

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/07811

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> H01F7/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> H01F7/02Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 10-308308, A (Bridgestone Corporation), 17 November, 1998 (17.11.98), Claims (Family: none)	1-3

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

- \* Special categories of cited documents:
- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

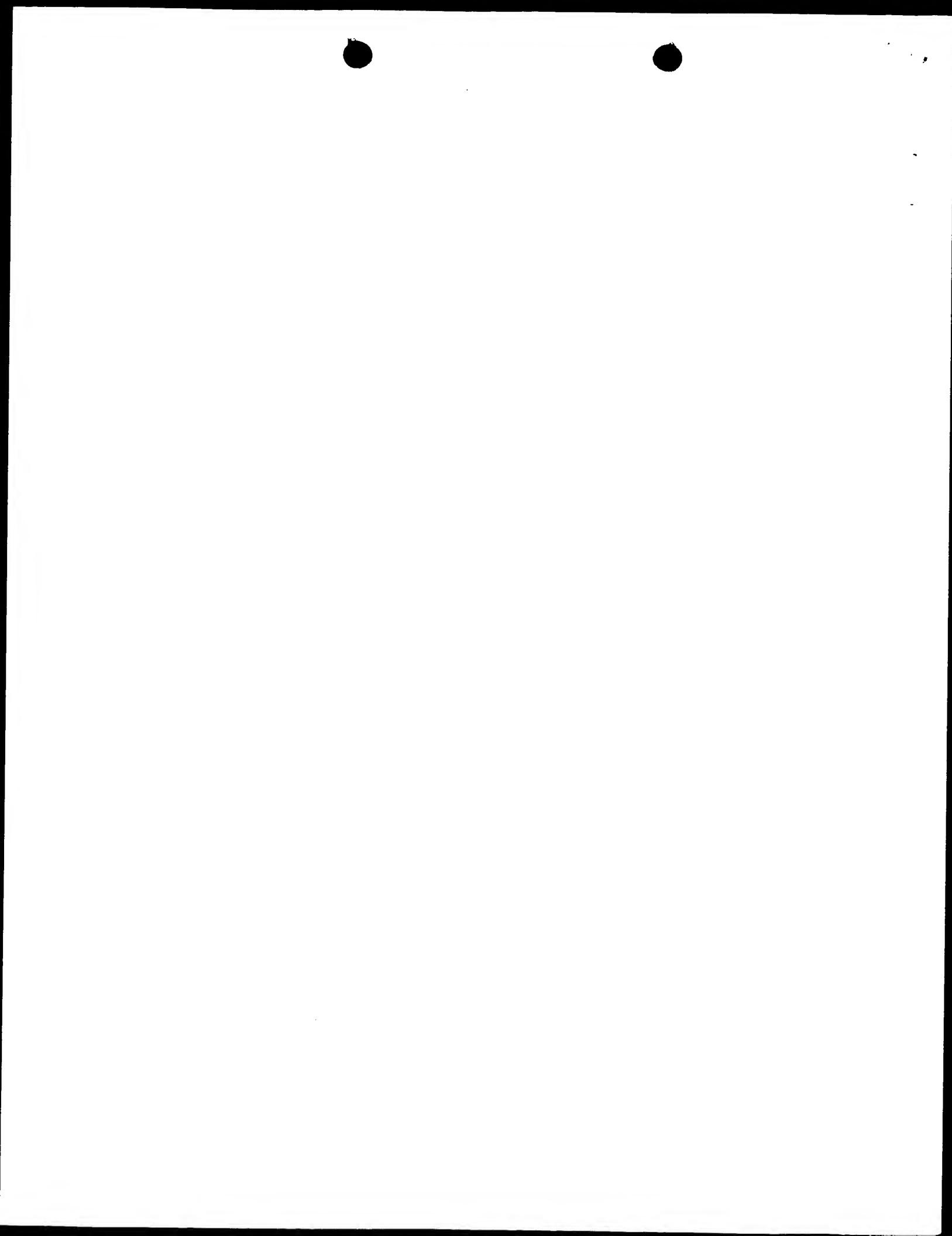
- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
29 November, 2000 (29.11.00)Date of mailing of the international search report  
12 December, 2000 (12.12.00)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



E P

U S

P C T

## 国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)  
〔P C T 18条、P C T 規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 13061	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(P C T / I S A / 220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 P C T / J P 00 / 07811	国際出願日 (日.月.年) 07.11.00	優先日 (日.月.年) 10.11.99
出願人(氏名又は名称) 鐘淵化学工業株式会社		

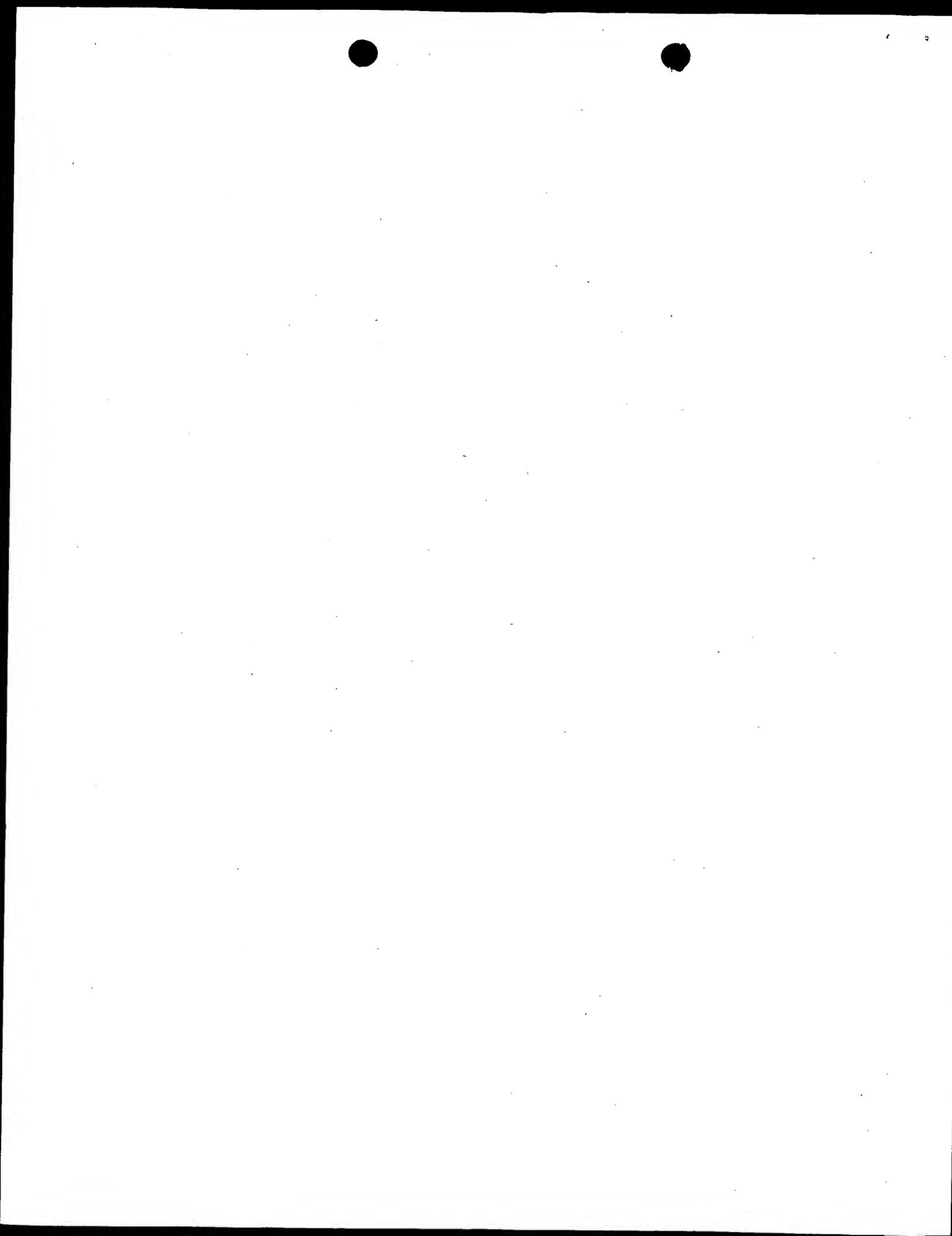
国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(P C T 18条)の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 2 ページである。 この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎
  - a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。
  この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。
  - b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。
  この国際出願に含まれる書面による配列表
  この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
  出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表
  出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
  出願後に提出した書面による配列表が、出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。
  書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。
2.  請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。
3.  発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。
4. 発明の名称は
  出願人が提出したものと承認する。
  次に示すように国際調査機関が作成した。

---

5. 要約は
  出願人が提出したものと承認する。
  第III欄に示されているように、法施行規則第47条(P C T 規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1ヶ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。
6. 要約書とともに公表される図は、  
第 2 図とする。  出願人が示したとおりである.  なし
  - 出願人は図を示さなかった。
  - 本図は発明の特徴を一層よく表している。



## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int. Cl' H01F7/02

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int. Cl' H01F7/02

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2000年
日本国登録実用新案公報	1994-2000年
日本国実用新案登録公報	1996-2000年

## 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 10-308308, A (株式会社プリヂストン) 17.11月.1998(17.11.98), 特許請求の範囲, (ファミーなし)	1-3

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願目前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

29. 11. 00

## 国際調査報告の発送日

12.12.00

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

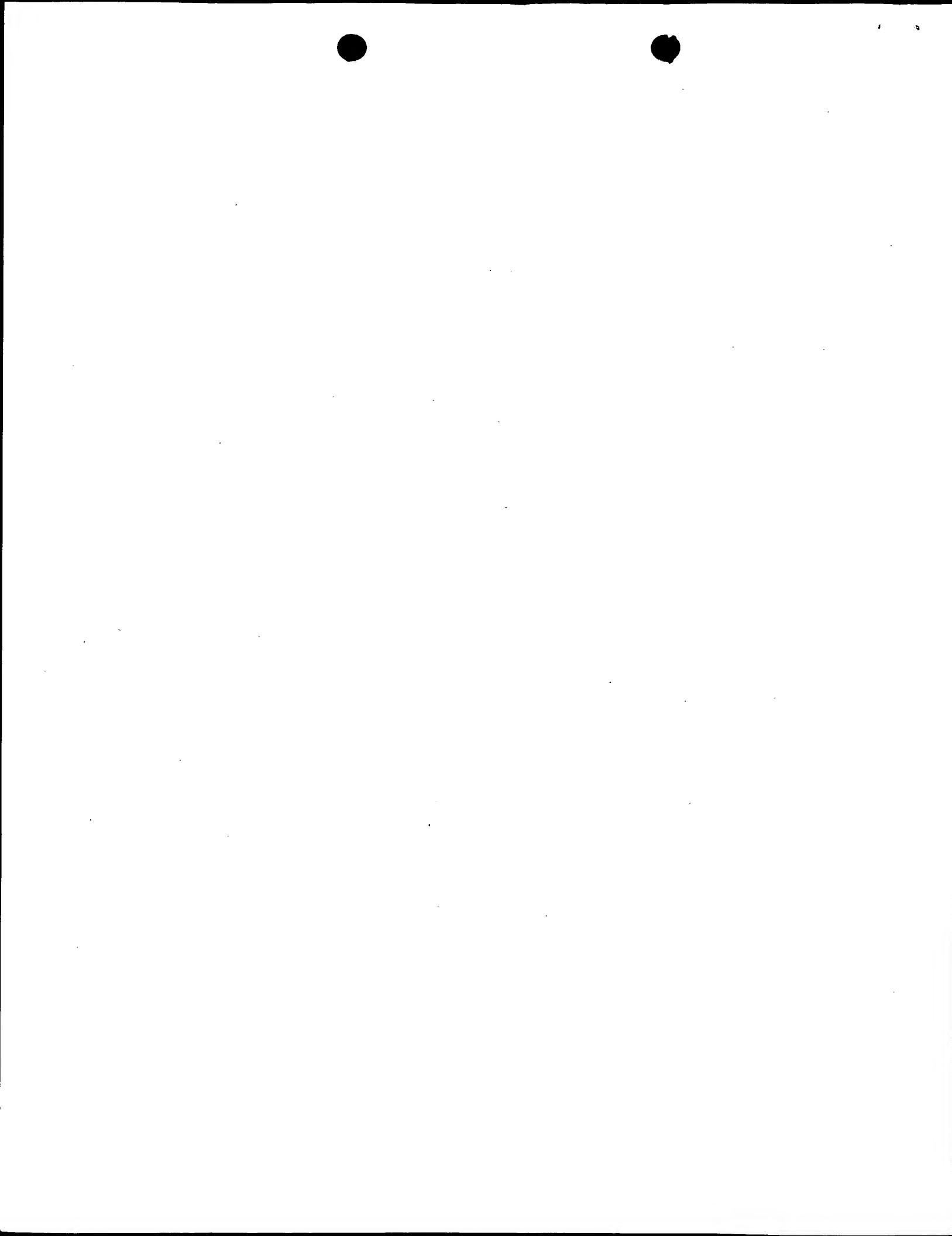
## 特許庁審査官（権限のある職員）

植松 伸二



5 R 7135

電話番号 03-3581-1101 内線 3565



(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19)世界知的所有権機関  
国際事務局



(43)国際公開日  
2001年5月17日 (17.05.2001)

PCT

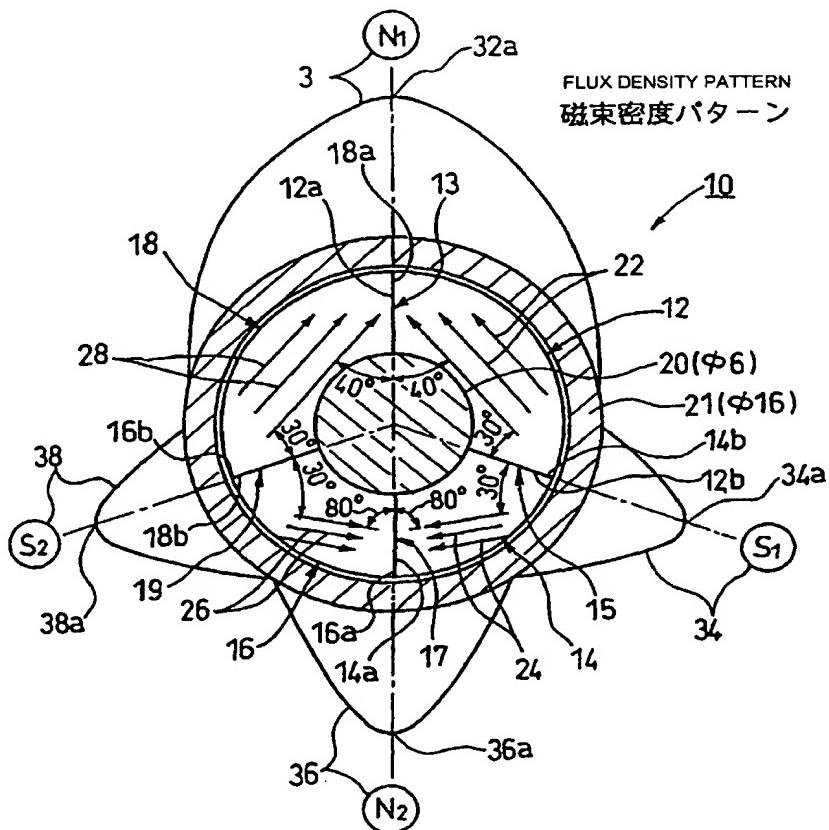
(10)国際公開番号  
WO 01/35426 A1

- (51)国際特許分類: H01F 7/02  
(21)国際出願番号: PCT/JP00/07811  
(22)国際出願日: 2000年11月7日 (07.11.2000)  
(25)国際出願の言語: 日本語  
(26)国際公開の言語: 日本語  
(30)優先権データ:  
特願平11/319330  
1999年11月10日 (10.11.1999) JP  
(71)出願人(米国を除く全ての指定国について): 鎌淵化  
学工業株式会社 (KANEKA CORPORATION) [JP/JP];  
元 530-0005 大阪府大阪市北区中之島3丁目2-4 Osaka  
(JP). 栃木カネカ株式会社 (TOCHIGI KANEKA COR-  
PORATION) [JP/JP]; 〒321-4367 栃木県真岡市鬼怒ヶ  
丘14 Tochigi (JP).  
(72)発明者; および  
(75)発明者/出願人(米国についてのみ): 岩井雅治 (IWAI,  
Masaharu) [JP/JP]. 細川真己 (HOSOKAWA, Masami)  
[JP/JP]; 〒321-4367 栃木県真岡市鬼怒ヶ丘14 栃木カ  
ネカ株式会社内 Tochigi (JP).  
(74)代理人: 柳野隆生 (YANAGINO, Takao); 〒532-0003 大  
阪府大阪市淀川区宮原1丁目15-5 ノスクマードビル  
Osaka (JP).  
(81)指定国(国内): US.

[統葉有]

(54) Title: MAGNET ROLLER

(54)発明の名称: マグネットローラ



(57) Abstract: A magnet roller (10) capable of further enhancing an image quality by increasing the flux densities of a specific magnetic pole and other magnetic poles and implementing this magnetic pole pattern at low costs, comprising a plurality of magnet pieces (12, 14, 16, 18) joined to each other at joint surfaces and mounted on the outer periphery of a shaft (20), wherein respective joint surfaces (13, 15, 17, 19) of the magnet pieces are provided along a roller radial direction, and the orientation magnetizing directions (22, 24, 26, 28) of adjoining magnet pieces (12, 14, 16, 18) are set toward the joint surfaces (13, 15, 17, 19), whereby the peaks (32a, 34a, 36a, 38a) of magnetic poles (32, 34, 36, 38) are generated on extensions from the joint surfaces (13, 15, 17, 19).

WO 01/35426 A1

[統葉有]



(84) 指定国(広域): ヨーロッパ特許(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

---

(57) 要約:

特定磁極やその他の磁極の磁束密度を高めることで画質をさらに高めることができ、かつ、この磁極パターンを低成本で達成することができるマグネットローラを提供することを目的とするもので、この目的を実現した本発明にかかるマグネットローラ(10)は、複数のマグネットピース(12, 14, 16, 18)を接合面で接合して軸(20)の外周に取り付けたもので、複数のマグネットピース(20)の各々の接合面(13, 15, 17, 19)をローラ半径方向に沿って設け、隣合うマグネットピース(12, 14, 16, 18)の配向着磁方向(22, 24, 26, 28)を接合面(13, 15, 17, 19)に向けて設定することで、接合面(13, 15, 17, 19)の延長線上に磁極(32, 34, 36, 38)のピーク(32a, 34a, 36a, 38a)を発生させる。

## 明細書

## マグネットローラ

## 5 技術分野

本発明はマグネットローラに係り、複数のマグネットピースを接合面で接合したマグネットローラに関する。

## 背景技術

10 従来より、電子写真方式の複写機、ファクシミリやレーザプリンタなどにマグネットローラが用いられている。このマグネットローラの一例として、一方間に磁性粒子を配向着磁した複数のマグネットピースを接合することで磁界パターンを形成する接合タイプと称するものがある。

接合タイプのマグネットローラは、シャープな磁界パターンを形成することが可能なので、高画質用の現像装置に使用されている。しかし、このマグネットローラでは磁界パターンの現像極（以下、「特定磁極」という）の磁束密度を高くすることに限界があり、画質をさらに高めることは困難であった。

そこで、本発明者らは、特開平11-65283号公報「マグネットローラ」において、特定磁極を2個のマグネットピースを組み合わせて構成することで、20 特定磁極の磁束密度を格段に高くする方法を提案した。これにより、画質をさらに高めることが可能となった。

しかし、上記公報のマグネットローラでは、1つの特定磁極の磁束密度を高るために2個のマグネットピースが必要となる。したがって、マグネットピースの数が多くなり、マグネットローラの生産性を高めることが困難で、製造コストを下げることが難しい。

ところで、最近は、特定磁極（現象極）以外の極、例えば現象剤層厚規制極にも高磁力が要求されるようになり、1本のマグネットローラにおいて2つ以上の磁極に高磁力が要求されるようになってきた。例えば、1本のマグネットローラ

において、2つの磁極に高磁力が要求された場合、上記公報のマグネットローラでは、高磁力の磁極用に4個のマグネットピースが必要になる。

このため、マグネットピースの数はさらに多くなり、マグネットローラの生産性を高めることがより困難で、製造コストを下げることがより難しくなる。

5 本発明は、前述した問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は特定磁極やその他の磁極の磁束密度を高めることで画質をさらに高めることができ、かつこの特定磁極やその他の磁極の磁束密度を高めた磁極パターンを低成本で達成することができるマグネットローラを提供することにある。

## 10 発明の開示

前述した目的を達成するために、本発明は、請求項1に記載したように、複数のマグネットピースを接合面で接合して軸の外周に取り付けたマグネットローラにおいて、このマグネットローラは、複数のマグネットピースの各々の接合面をローラ半径方向に一致させ、隣合うマグネットピースの配向着磁方向を接合面に15 向けて設定することで、接合面の延長線上に磁極のピークを発生させることを特徴とする。

20 このように構成された請求項1のマグネットローラにおいては、複数のマグネットピースの各々の接合面をローラ半径方向に一致させ、隣合うマグネットピースの配向着磁方向を接合面に向けて設定した。このため、接合面に反発磁界が発生し、接合面の延長線上に磁極のピークを発生させることができる。

接合面での反発磁界によって磁極を形成することにより、複数の磁極（特定磁極やその他の磁極）に高磁力を得ることができる。

また、複数のマグネットピースの各々の接合面をローラ半径方向に一致させ、接合面の延長線上に磁極のピークを発生させた。したがって、マグネットピース25 の数を必要磁極数と同じ、又は必要磁極数+1に抑えることができる。

このため、マグネットローラの生産性を高めることができ、製造コストを下げることが可能になる。

請求項2は、隣合うマグネットピースのうちの少なくとも1組の配向着磁方向

の角度の和を30度～140度に設定したことを特徴とする。

隣合うマグネットピースのうちの少なくとも1組の配向着磁方向の角度の和を30度～140度に設定することにより、反発磁界を最も効率よく発生させることができ。したがって、例えば特定磁極の磁束密度を十分に高めることができる。

5 る。

請求項3は、前記隣合うマグネットピースのうちの少なくとも1組の配向着磁方向を接合面の外側に向けて収束させたことを特徴とする。

隣合うマグネットピースのうちの少なくとも1組の配向着磁方向を接合面の外側に向けて収束させることにより、磁路長が長くなるのでパーミアンス係数が大きくなり、反発磁界を最も効率よく発生させることができる。したがって、例えば特定磁極の磁束密度をより高めることができる。

#### 図面の簡単な説明

図1は、本発明に係る第1実施の形態を示すマグネットローラの斜視図である。

15 。

図2は、本発明に係る第1実施の形態を示すマグネットローラの断面図であり、マグネットローラの磁束密度パターンを示す。

図3は、本発明に係る第2実施の形態を示すマグネットローラの断面図である。

20 図4は、本発明に係る第3実施の形態を示すマグネットローラの断面図である。

。

図5は、本発明に係る第4実施の形態を示すマグネットローラの断面図である。

。

図6は、比較例1を示すマグネットローラの断面図である。

25 図7は、比較例2を示すマグネットローラの断面図である。

図8は、比較例3を示すマグネットローラの断面図である。

図9は、実施例1において、マグネットピース12と18の配向着磁方向の和と磁束密度の関係を示すグラフである。

## 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明に係る実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。図1は本発明に係る第1実施の形態を示すマグネットローラの斜視図、図2は同マグネットローラの断面図であり、マグネットローラの磁束密度パターン、図3は本発明に係る第2実施の形態を示すマグネットローラの断面図、図4は本発明に係る第3実施の形態を示すマグネットローラの断面図、図5は本発明に係る第4実施の形態を示すマグネットローラの断面図、図6は比較例1を示すマグネットローラの断面図、図7は比較例2を示すマグネットローラの断面図、図8は比較例3を示すマグネットローラの断面図である。

図1に示すように、第1実施の形態であるマグネットローラ10は、第1～第4のマグネットピース12, 14, 16, 18を軸20の外周に接合して、回転自在な円筒状のスリープ21に内装した構成である。スリープ内周面とマグネット外周面は互いに接触しないように構成されている。第1～第2のマグネットピース12, 14, 16, 18の各々の接合面13, 15, 17, 19をローラ半径方向に一致させ、隣合うマグネットピースの配向着磁方向22, 24, 26, 28(図2に示す)を夫々接合面13, 15, 17, 19に向けて設定することで、接合面13, 15, 17, 19の延長線上に磁極32, 34, 36, 38(図2に示す)のピーク32a, 34a, 36a, 38aを発生させたものである。

なお、軸20の断面形状は、円、だ円、四角形又は五角形等なんでもよく、また磁性体、非磁性体のどちらでもよい。

図2に示すように、マグネットローラ10は、第1～第4のマグネットピース12, 14, 16, 18を各々矢印22, 24, 26, 28の方向に配向着磁した後、第1～第4のマグネットピース12, 14, 16, 18を軸20の外周に接合したものである。

ここで、第1マグネットピース12は、配向着磁方向22をN極側貼り合わせ面12aに対して40度に設定し、S極側貼り合わせ面12bに対して30度に設定したものである。

第2マグネットピース14は、配向着磁方向24をN極側貼り合わせ面14aに対して80度に設定し、S極側貼り合わせ面14bに対して30度に設定したものである。

第3マグネットピース16は、配向着磁方向26をN極側貼り合わせ面16aに対して80度に設定し、S極側貼り合わせ面16bに対して30度に設定したものである。

第4マグネットピース18は、配向着磁方向28をN極側貼り合わせ面18aに対して40度に設定し、S極側貼り合わせ面18bに対して30度に設定したものである。

したがって、第1マグネットピース12のN極側貼り合わせ面12aと第4マグネットピース18のN極側貼り合わせ面18aとを接合することにより、この接合面13で反発磁界を発生させてN1極(磁極)32を形成する。

このとき、配向着磁角度の和は80度(40度+40度)になる。ここで、配向着磁角度の和が30度以上になると反発磁界の効果を発生させることが判っている。そこで、図2のマグネットピース12と18の配向着磁方向を変えることにより、配向着磁方向の和を変化させて磁束密度を測定した。結果は図9に示す通り、配向着磁方向の和が30度~140度で850G以上となり、配向着磁角度の和が80度のときに反発磁界を最も発生させることができた。

したがって、配向着磁角度の和を80度に設定することで、反発磁界を最も効率よく発生させることができ、N1極32の磁束密度のピークを最も高くすることができる。

また、第1マグネットピース12のS極側貼り合わせ面12bと第2マグネットピース14のS極側貼り合わせ面14bとを接合することにより、この接合面15で反発磁界を発生させてS1極(磁極)34を形成する。

このとき、配向着磁角度の和は60度(30度+30度)になる。配向着磁角度の和を30度以上にすることで、反発磁界を発生させて磁束密度を高くすることができる。

さらに、第2マグネットピース14のN極側貼り合わせ面14aと第3マグネットピース16のN極側貼り合わせ面16aとを接合することにより、この接合面17で反発磁界を発生させてN2極(磁極)36を形成する。

このとき、配向着磁角度の和は160度(80度+80度)になる。配向着磁角度の和を30度以上にすることで、反発磁界を発生させて磁束密度を高くすることができる。

また、第3マグネットピース16のS極側貼り合わせ面16bと第4マグネットピース18のS極側貼り合わせ面18bとを接合することにより、この接合面19で反発磁界を発生させてS2極（磁極）38を形成する。

このとき、配向着磁角度の和は60度（30度+30度）になる。配向着磁角度の和を30度以上にすることで、反発磁界を発生させて磁束密度を高くすることができます。

マグネットローラ10によれば、第1～第4のマグネットピース12, 14, 16, 18の接合面13, 15, 17, 19をローラ半径方向に一致させ、隣合うマグネットピースの配向着磁方向22, 24, 26, 28を接合面13, 15, 17, 19に向けて設定することで、接合面13, 15, 17, 19の延長線上に磁極32, 34, 36, 38のピーク32a, 34a, 36a, 38aを発生させることができる。このように、接合面13, 15, 17, 19での反発磁界によって磁極32, 34, 36, 38を形成することにより、複数の磁極（特定磁極やその他の磁極）32, 34, 36, 38に高磁力を得ることができる。

さらに、第1～第4のマグネットピース12, 14, 16, 18の接合面13, 15, 17, 19をローラ半径方向に一致させ、接合面13, 15, 17, 19の延長線上に磁極32, 34, 36, 38のピーク32a, 34a, 36a, 38aを発生させた。したがって、マグネットピース12, 14, 16, 18の数（4個）を必要な磁極32, 34, 36, 38の数（4つ）と同じに抑えることができる。

次に、第1～第4のマグネットピース12, 14, 16, 18について説明する。

ここで、第1～第4のマグネットピース12, 14, 16, 18の形状は略扇形であるが、扇の開き角度に制限はなく、要求される磁束密度や磁束密度パターン形状に合わせて適宜設定される。また、第1～第4のマグネットピース12, 14, 16, 18の軸20に対向する面は、軸20の形状に対応させて円弧や直線等適宜設定される。

さらに、第1～第4のマグネットピース12, 14, 16, 18の磁化は、成形と同時に配向着磁するか、又は成形後に着磁するか、どちらでもよい。

第1～第4のマグネットピース12, 14, 16, 18の配向着磁方向については、要求される磁束密度や磁束密度パターン形状に合わせて設定する。

第1～第4のマグネットピース12, 14, 16, 18は、ナイロン等の樹脂バインダ

ー（5重量%～50重量%）とストロンチウム系等のフェライト磁性粉（50重量%～95重量%）を混合分散し、溶融混練し、ペレット状に成形し、このペレットを射出成形又は押出成形することにより扇型形状に成形する。

なお、第1～第4のマグネットピース12, 14, 16, 18にフェライト磁性粉製の  
5 マグネットピースより高い磁力が要求される場合は、磁性粉としてフェライト磁性粉と希土類磁性粉とを混合した混合磁性粉や希土類磁性粉のみのものを用いればよい。

これらの混合磁性粉や希土類磁性粉は、高磁力を要求される磁極を構成するマグネットピースのみに適用したり、全マグネットピースに適用してもよい。

10 上記の希土類磁性粉として例を挙げると、R（希土類）-Fe-N系合金、R-Fe-B系合金、R-Co系合金、R-Fe-Co系合金などがある。

これらの中でも、軟磁性相と硬磁性相とを含み両相の磁化が交換相互作用する構造をもつ交換スプリング磁性粉（後述する）がより好ましい。交換スプリング磁性粉は、軟磁性相からくる低保磁力（後述する）を有し、かつ交換相互作用からくる高い残留磁束密度（後述する）を有するので、所望の高磁力を有することができ、また従来の希土類磁性粉に比べ耐酸化性が良好で、メッキ等の表面被覆をすることなく錆が防止でき、さらに交換スプリング磁性粉は多量の軟磁性相が含まれるので、キュリーポイントが高くなり（400°C以上）使用限度温度が高く（約200°C以上）残留磁化の温度依存性が小さくなる。

20 希土類元素Rとしては、好ましくはSm、Nd、この他にPr、Dy、Tbなどの1種又は2種以上を組み合わせたものを用いることができる。また、Feの一部を置換して磁気特性を高めるために、Co、Ni、Cu、Zn、Ga、Ge、Al、Si、Sc、Ti、V、Cr、Mn、Zr、Nb、Mo、Ta、Ru、Rh、Pd、Ag、Cd、In、Sn、Sb、Hf、Ta、W、Re、Os、Ir、Pt、Au、Hg、Tl、Pb、Biなどの元素の1種又は2種以上を添加することができる。

交換スプリング磁性粉としては、硬磁性相としてR-Fe-B化合物、軟磁性層としてFe相又はFe-B化合物相を用いたものや、硬磁性相としてR-Fe

－N化合物、軟磁性層としてFe相を用いたものが好ましい。

具体的には、Nd－Fe－B系合金（軟磁性相：Fe－B合金、 $\alpha$ Fe）、Sm－Fe－N系合金（軟磁性相： $\alpha$ Fe）、Nd－Fe－Co－Cu－Nb－B系合金（軟磁性相：Fe－B合金、 $\alpha$ Feなど）、Nd－Fe－Co系合金（軟磁性相： $\alpha$ Feなど）などの交換スプリング磁性粉が好適である。

特に、保磁力（iHc）を低くかつ残留磁束密度（Br）を大きくする観点からは、Nd4Fe80B20合金（軟磁性相：Fe－B合金、 $\alpha$ Fe）やSm2Fe17N3合金（軟磁性相： $\alpha$ Fe）交換スプリング磁性粉が好ましい。

また、フェライト磁性粉としては、MO·Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に代表される化学式をもつ異方性又は等方性のフェライト磁性粉を用い、式中のMとして、Sr、Baや鉛などの1種類あるいは2種類以上を適宜選択して用いる。

上記の混合磁性粉や希土類磁性粉と樹脂バインダーとの混合比は、磁性粉：樹脂バインダー＝（50重量%～95重量%）：（5重量%～50重量%）とし、必要に応じて、表面処理剤としてシラン系やチタネート系のカップリング剤、溶融磁石材料の流動性を良好にする滑剤としてアミド系滑剤、樹脂バインダーの熱分解を防止する安定剤、もしくは難燃剤などを添加した磁石材料を、混合分散し、溶融混練し、ペレット状に成形した後に、射出成形又は押出成形などによりマグネットピースが製造される。

磁性粉の含有率が50重量%未満では、磁性粉不足によりマグネットローラの磁気特性が低下して所望の高磁力が得られず、またその含有率が95重量%を越えると、バインダー不足となりマグネットピースの成形性が損なわれる。

これらに用いられる樹脂バインダーとして例を挙げると、エチレン－エチルアクリレート樹脂、ポリアミド、ポリエチレン、ポリスチレン、PET（ポリエチレンテレフタレート）、PBT（ポリブチレンテレフタレート）、PPS（ポリフェニレンサルファイド）、EVA（エチレンビニルアセテート）、EVOH（エチレンビニルアルコール）、PVC（ポリ塩化ビニル）等があり、これらの1種類又は2種類以上を混合して用いることができる。

特に、本体部がナイロン等からなる樹脂バインダーの場合は、PVC等の熱可

塑性樹脂、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂などの熱硬化性樹脂である可撓性を付与した樹脂バインダー系とするとさらに好適である。

また、前記混合磁性粉の混合割合は、希土類磁性粉：フェライト磁性粉=1：9～9：1の範囲に調整するのが好ましい。この混合割合が1：9未満では、希5 土類磁性粉が含有率が少ないため従来のフェライト樹脂磁石並の磁力しか得られず、混合割合が9：1を越えると希土類樹脂並の高磁力を得られるが、高価である希土類磁性粉の混合比率が高くなるので、低コストの観点からは好ましくない。

ここで、上述した「保磁力（ $iHc$ ）」、「残留磁束密度（ $B_r$ ）」及び「交換ス10 プリング磁性」について説明する。

「保磁力（ $iHc$ ）」：ここで保磁力とは固有保磁力（ $iHc$ ）のこと、残留磁化による反磁界に拮抗して半分だけの残留磁化が保たれるときの外部磁界である。

「残留磁束密度（ $B_r$ ）」：飽和磁束密度の状態から磁化力、すなわち磁界を取り去ったときの磁束密度をいう。

「交換スプリング磁性」：磁石内に多量の軟磁性相が存在し、軟磁性特性を有する結晶粒と硬磁性特性を有する結晶粒の磁化が交換相互作用で互いに結びつき、軟磁性結晶粒の磁化が反転するのを硬磁性結晶粒の磁化で妨げ、あたかも軟磁性相が存在しないかのような特性を示すものである。このように、交換スプリング20 磁石には硬磁性相（通常希土類磁石にはこの相のみ）より残留磁束密度が大きく、かつ保磁力が小さい軟磁性相が多量に含まれるので、保磁力が小さく且つ高残留磁性密度の磁石が得られる。

図3に示すように、第2実施の形態のマグネットローラ40は、第1～第4のマグネットピース42, 14, 16, 48を備える。

25 第1マグネットピース42は、S極側貼り合わせ面42b及び軸20側底面20aの2面から、N極側貼り合わせ面42a及び外周面42cで形成する頂点43へ収束させるよう矢印44のように配向着磁したものである。

また、第4マグネットピース48は、S極側貼り合わせ面48b及び軸20側底面20

aの2面から、N極側貼り合わせ面48a及び外周面48cで形成する頂点42dへ収束させるように矢印49のように配向着磁したものである。

その他（第2マグネットピース14及び第3マグネットピース16）は、第1実施の形態と同じである。

5 第2実施の形態のマグネットローラ40によれば、隣合うマグネットピース42, 48の配向着磁方向44, 49を接合面45（N極側貼り合わせ面42aとN極側貼り合わせ面48aとの接合面）の外側（頂点43）に向けて収束させることにより、反発磁界を最も効率よく発生させることができる。

10 図4に示すように、第3実施の形態のマグネットローラ50は、第1～第6のマグネットピース51, 52, 53, 54, 55, 56を6個備える。第1～第6のマグネットピース51, 52, 53, 54, 55, 56の配向着磁方向を、図4に示すように設定することにより、接合面58a, 58b, 58cの延長線上に3つの磁束密度のピーク、延長線上ではないところに2つの磁束密度のピーク（合計5箇所）を形成する。

15 すなわち、マグネットピースの数を6個として、磁極数5つより1つ多くしたものである（「マグネットピースの数」＝「磁極の数+1」）。その他は、第1実施の形態と同じである。

20 図5に示すように、第4実施の形態のマグネットローラ60は、第1マグネットピース62のN極側貼り合わせ面62a、と第4マグネットピース68のN極側貼り合わせ面68aとを密着させず、マグネットローラの中心角で $\theta$ （7度～15度）の隙間を開けた。その他は第1実施の形態と同じである。

N極側貼り合わせ面62a、とN極側貼り合わせ面68aとの間に隙間 $\theta$ を設けることにより、マグネットピースの形状寸法（特に、扇の開き角度）のバラツキを吸収することができる。このため、マグネットローラ60の組み立てが容易になる。

25 なお、隙間 $\theta$ が15度を越えると磁気抵抗が大きくなり、得られる磁力が低下してしまうので、 $\theta$ を15度以下に設定した。

次に、表1に基づいて実施例1～5及び比較例1～4について説明する。

(表1)

実施例	磁束密度 (G)					図
	N 1 極	S 1 極	N 2 極	S 2 極	S 3 極	
実施例 1	950 G	700 G	780 G	700 G	—	
実施例 2	970 G	730 G	790 G	720 G	—	図 3
実施例 3	950 G	750 G	900 G	700 G	700 G	図 4
実施例 4	940 G	700 G	790 G	700 G	—	図 5
実施例 5	900 G	690 G	790 G	690 G	—	図 5
比較例 1	850 G	550 G	650 G	600 G	—	図 6
比較例 2	800 G	600 G	550 G	600 G	—	図 7
比較例 3	850 G	750 G	700 G	600 G	550 G	図 8
比較例 4	850 G	680 G	800 G	680 G	—	図 5

## 実施例 1

図 2 に示す第 1 実施の形態のマグネットローラ 10 を以下の条件で製造したもの  
5 である。

樹脂バインダーにナイロン 12 を 10 重量%、磁性粉にストロンチウムフェラ  
イト ( $\text{SrO} \cdot 6\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) を 90 重量% とし、これらを混合し、溶融混練し、  
ペレット状に成形したものを押出成形により、図 2 に示す第 1 ~ 第 4 のマグネット  
ビース 12, 14, 16, 18 の 4 個 (外周面  $\phi 13.6$ 、内周面  $\phi 6$ 、長さ 320 m  
10 m) を成形し、成形と同時に、各マグネットビースを磁場 8 KOe ~ 15 KOe  
にて矢印 22, 24, 26, 28 で示した方向 (矢印の先端が N 極) に配向着磁した。

これらのマグネットビース 12, 14, 16, 18 を軸 20 (外周面  $\phi 6$  の SUM 22  
: 磁性体) に接着剤を介して貼り合わせ、マグネットローラ 10 を製造した。

得られたマグネットローラ 10 の中心から 8 mm 離れたところにプローブ (セン  
15 サ) を配置し、ガウスマータによりマグネットローラ 10 を回転させながら夫々の  
磁極のピーク磁力を測定した。

測定結果は、表 1 に示すように N 1 極 32 の磁束密度を 950 G と最も高くする  
ことができ、S 1 極 34、N 2 極 36 及び S 2 極 38 の磁束密度も 700 G、780 G  
及び 700 G と高くすることができた。

## 20 実施例 2

図3に示す第2実施の形態のマグネットローラ40を実施例1と同じ条件で製造したものである。

測定結果は、表1に示すようにN1極49aの磁束密度を970Gと最も高くすることができ、S1極49b、N2極49c及びS2極49dの磁束密度も730G、790G及び720Gと高くすることができた。

### 実施例3

図4に示す第3実施の形態のマグネットローラ50を実施例1と同じ条件で製造したものである。

マグネットピースを6個（磁極数+1）とし、各マグネットピースの配向着磁方向を図4に示すようにする以外は実施例1と同様である。

測定結果は、表1に示すようにN1極59aの磁束密度を950Gと最も高くすることができ、S1極59b、N2極59c、S2極59d及びS3極59eの磁束密度も750G、900G、700G及び700Gと高くすることができた。

### 実施例4

図5に示す第4実施の形態のマグネットローラ60を実施例1と同じ条件で製造したものである。

第1マグネットピース62のN極側貼り合わせ面62a、と第4マグネットピース68のN極側貼り合わせ面68aとを密着させず、マグネットローラの中心角で $\theta$ （7度）の隙間をあけた。その他は第1実施の形態と同じである。

測定結果は、表1に示すようにN1極69aの磁束密度を940Gと最も高くすることができ、S1極69b、N2極69c及びS2極69dの磁束密度も700G、790G及び700Gと高くすることができた。

### 実施例5

第4実施例と同じ条件で製造したもので、第4実施例との相違は、マグネットローラの中心角で $\theta$ を15度にした点である。

測定結果は、表1に示すようにN1極69aの磁束密度を900Gと最も高くすることができ、S1極69b、N2極69c及びS2極69dの磁束密度も690G、790G及び690Gと高くすることができた。

### 比較例 1

図 6 に示すマグネットピース 70a～70d でマグネットローラ 70 を構成した。磁極位置（磁束密度ピーク位置）は実施例 1 と同じである。

測定結果は、表 1 に示すように N 1 極 75a、S 1 極 75b、N 2 極 75c 及び S 2 極 7  
5 d の各々の磁束密度が 850 G、550 G、650 G 及び 600 G であった。

### 比較例 2

図 7 に示す一体成形タイプのローラ本体 76a でマグネットローラ 76 を構成した。  
磁極位置（磁束密度ピーク位置）は実施例 1 と同じである。

測定結果は、表 1 に示すように N 1 極 78a、S 1 極 78b、N 2 極 78c 及び S 2 極 7  
10 d の各々の磁束密度が 800 G、600 G、550 G 及び 600 G であった。

### 比較例 3

図 8 に示すマグネットピース 80a～80d でマグネットローラ 80 を構成した。

測定結果は、表 1 に示すように N 1 極 81a、S 1 極 81b、N 2 極 81c、S 2 極 81d  
及び S 3 極 81e の各々の磁束密度が 850 G、750 G、700 G、600 G 及び  
15 550 G であった。

### 比較例 4

図 5 に示す第 4 実施例と同じ条件で製造したもので、第 4 実施例との相違は、  
マグネットローラの中心角で  $\theta$  を 20 度にした点である。

測定結果は、表 1 に示すように N 1 極 69a、S 1 極 69b、N 2 極 69c 及び S 2 極 6  
20 d の各々の磁束密度が 850 G、680 G、800 G 及び 680 G であった。

表 1 から明らかなように、実施例 1 と比較例 1、実施例 2 と比較例 2、実施例  
3 と比較例 3、をそれぞれ比較すると、実施例 1～3 では特定磁極である N 1 極  
が 950 G 以上得られたのに対して、比較例 1～3 では 800 G～850 G 程度  
しか得られなかった。

25 また特定磁極以外の磁極についても、実施例 1～3 は比較例 1～3 より高い磁  
束密度が得られた。

さらに、実施例 4、5 は N 1 極（特定磁極）を構成するマグネットピースの貼  
り合わせ面を密着させず、隙間  $\theta$  を 7 度、15 度に設定したものである。この場

合、実施例 1 に比べてやや磁束密度が低くなるが、両者とも 900 G 以上は確保でき、比較例より磁束密度が高い。また、比較例 4 は隙間  $\theta$  を 20 度にしたもので磁束密度は 850 G になる。

この結果、本発明のマグネットローラは、特定磁極において磁束密度を 900 G 以上に高めることができ、かつその他の磁極の磁束密度も 700 ~ 800 G 以上に高めることができる。

### 産業上の利用可能性

以上、説明したように、本発明によれば、請求項 1 に記載したように、複数のマグネットピースを接合面で接合して軸の外周に取り付けたマグネットローラにおいて、このマグネットローラは、複数のマグネットピースの各々の接合面をローラ半径方向に一致させ、隣合うマグネットピースの配向着磁方向を接合面に向けて設定することで、接合面の延長線上に磁極のピークを発生させることを特徴とする。

15 このように構成された請求項 1 のマグネットローラにおいては、複数のマグネットピースの各々の接合面をローラ半径方向に向け、隣合うマグネットピースの配向着磁方向を接合面に向けて設定した。このため、接合面に反発磁界が発生し、接合面の延長線上に磁極のピークを発生させることができる。

接合面での反発磁界によって磁極を形成することにより、複数の磁極（特定磁極やその他の磁極）に高磁力を得ることができる。

また、複数のマグネットピースの各々の接合面をローラ半径方向に向け、接合面の延長線上に磁極のピークを発生させた。したがって、マグネットピースの数を必要磁極数と同じ、又は必要磁極数 + 1 に抑えることができる。

このため、マグネットローラの生産性を高めることができ、製造コストを下げることが可能になる。

請求項 2 は、隣合うマグネットピースのうちの少なくとも 1 組の配向着磁方向の角度の和を 30 度 ~ 140 度に設定したことを特徴とする。

隣合うマグネットピースのうちの少なくとも 1 組の配向着磁方向の角度の和を

30度～140度に設定することにより、反発磁界を最も効率よく発生することができる。この結果、例えば特定磁極の磁束密度を十分に高めることができる。

請求項3は、隣合うマグネットピースのうちの少なくとも1組の配向着磁方向を接合面の外側に向けて収束させたことを特徴とする。

- 5 隣合うマグネットピースのうちの少なくとも1組の配向着磁方向を接合面の外側に向けて収束させることにより、反発磁界を最も効率よく発生することができる。この結果、例えば特定磁極の磁束密度をより高めることができる。

## 請 求 の 範 囲

1. 複数のマグネットピース (12, 14, 16, 18, 42, 48, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 62, 68) を接合面で接合して軸 (20) の外周に取り付けたマグネットローラ (10, 40, 50, 60) において、

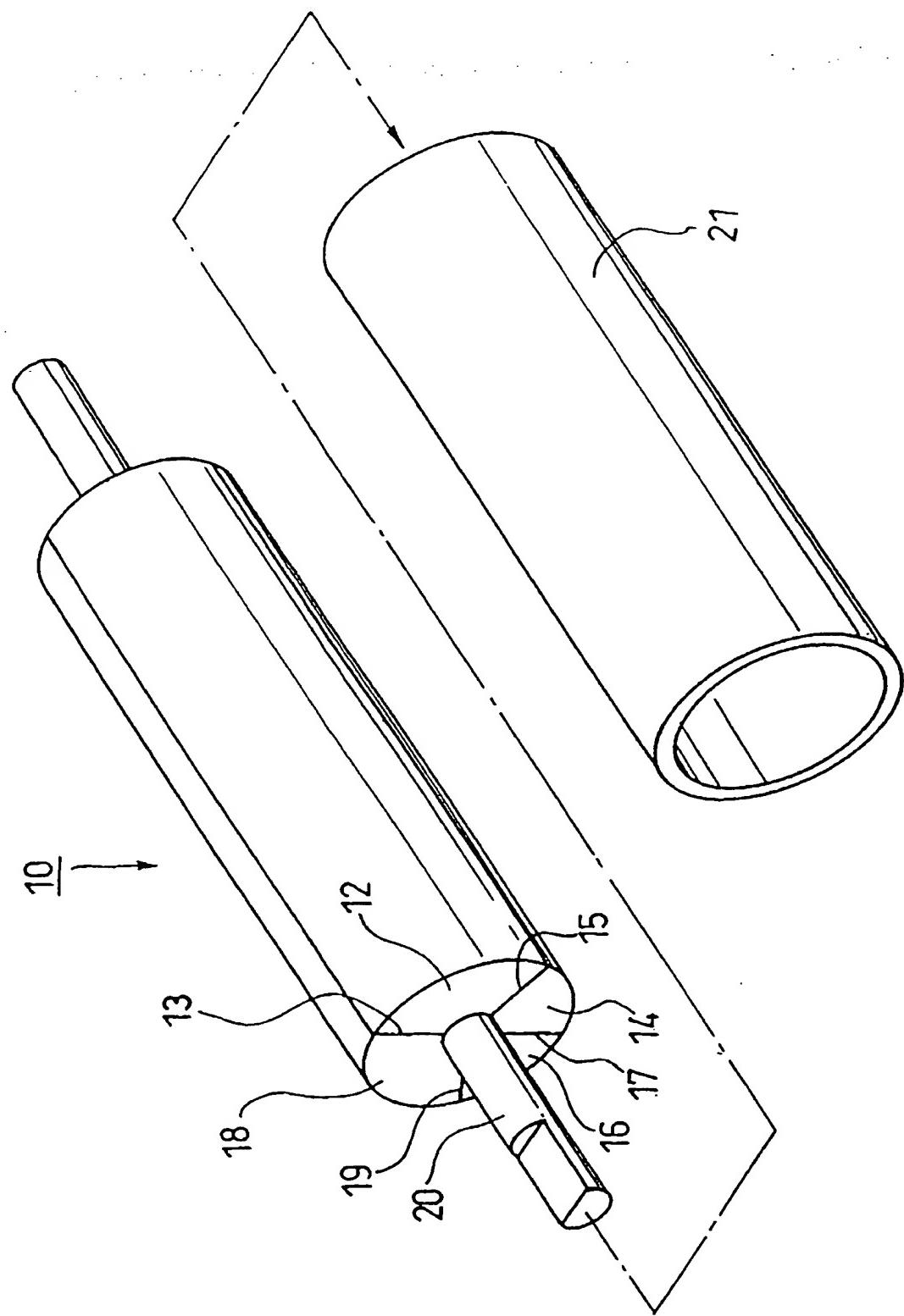
このマグネットローラ (10, 40, 50, 60) は、複数のマグネットピース (12, 14, 16, 18, 42, 48, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 62, 68) の各々の接合面 (13, 15, 17, 19, 45) をローラ半径方向に一致させ、隣合うマグネットピース (12, 14, 16, 18, 42, 48) の配向着磁方向 (22, 24, 26, 28, 44, 49) を接合面 (13, 15, 17, 19, 45) に向けて設定することで、接合面 (13, 15, 17, 19, 45) の延長線上に磁極 (32, 34, 36, 38, 49a, 49b, 49c, 49d) のピーク (32a, 34a, 36a, 38a) を発生させることを特徴とするマグネットローラ。

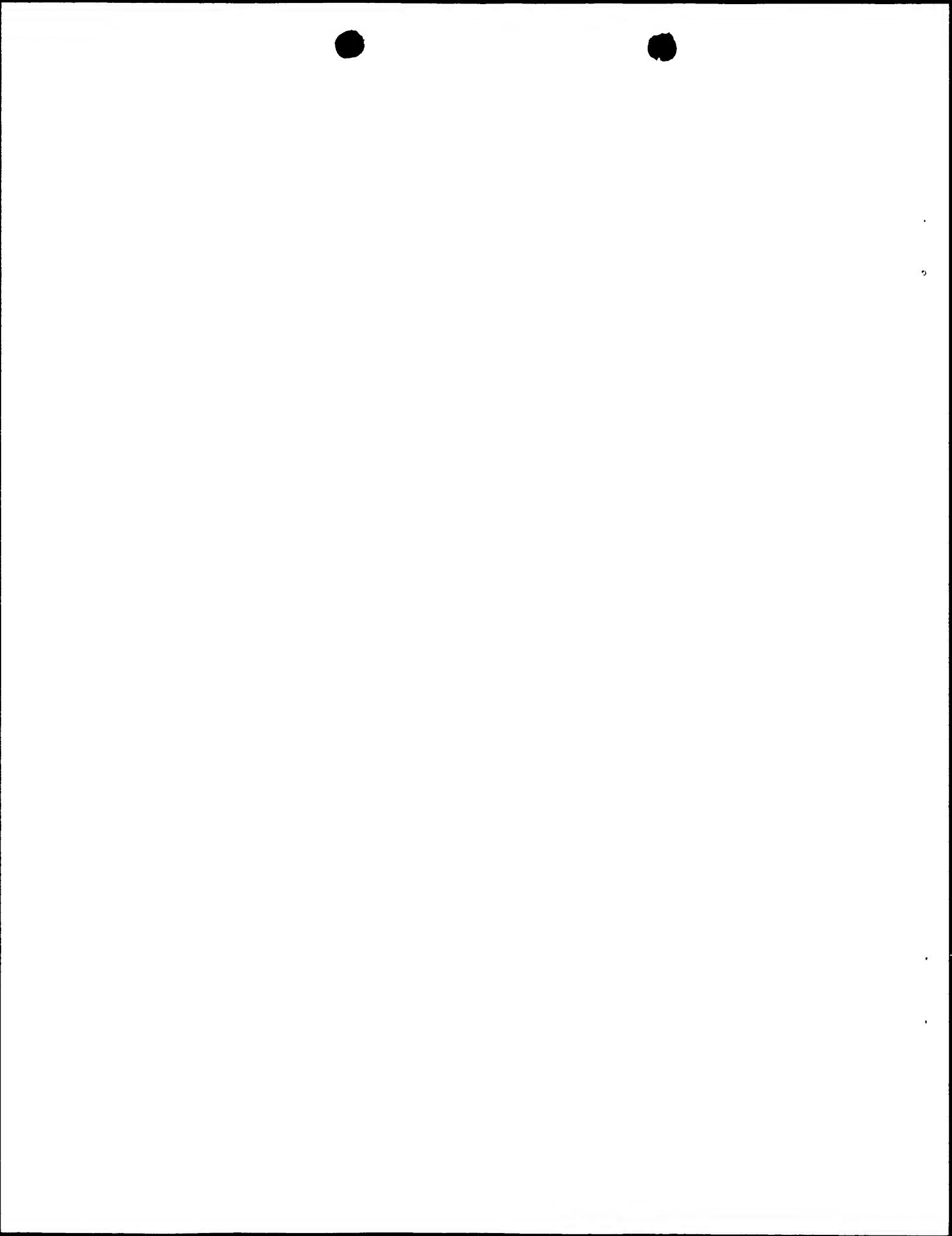
2. 前記隣合うマグネットピース (12, 14, 16, 18) のうちの少なくとも 1 組の配向着磁方向 (22, 28) の角度の和を 30 度～140 度に設定したことを特徴とする請求項 1 記載のマグネットローラ。

3. 前記隣合うマグネットピース (42, 14, 16, 48) のうちの少なくとも 1 組の配向着磁方向 (44, 48) を、接合面 (45) の外側に向けて収束させたことを特徴とする請求項 1 記載のマグネットローラ。

1/9

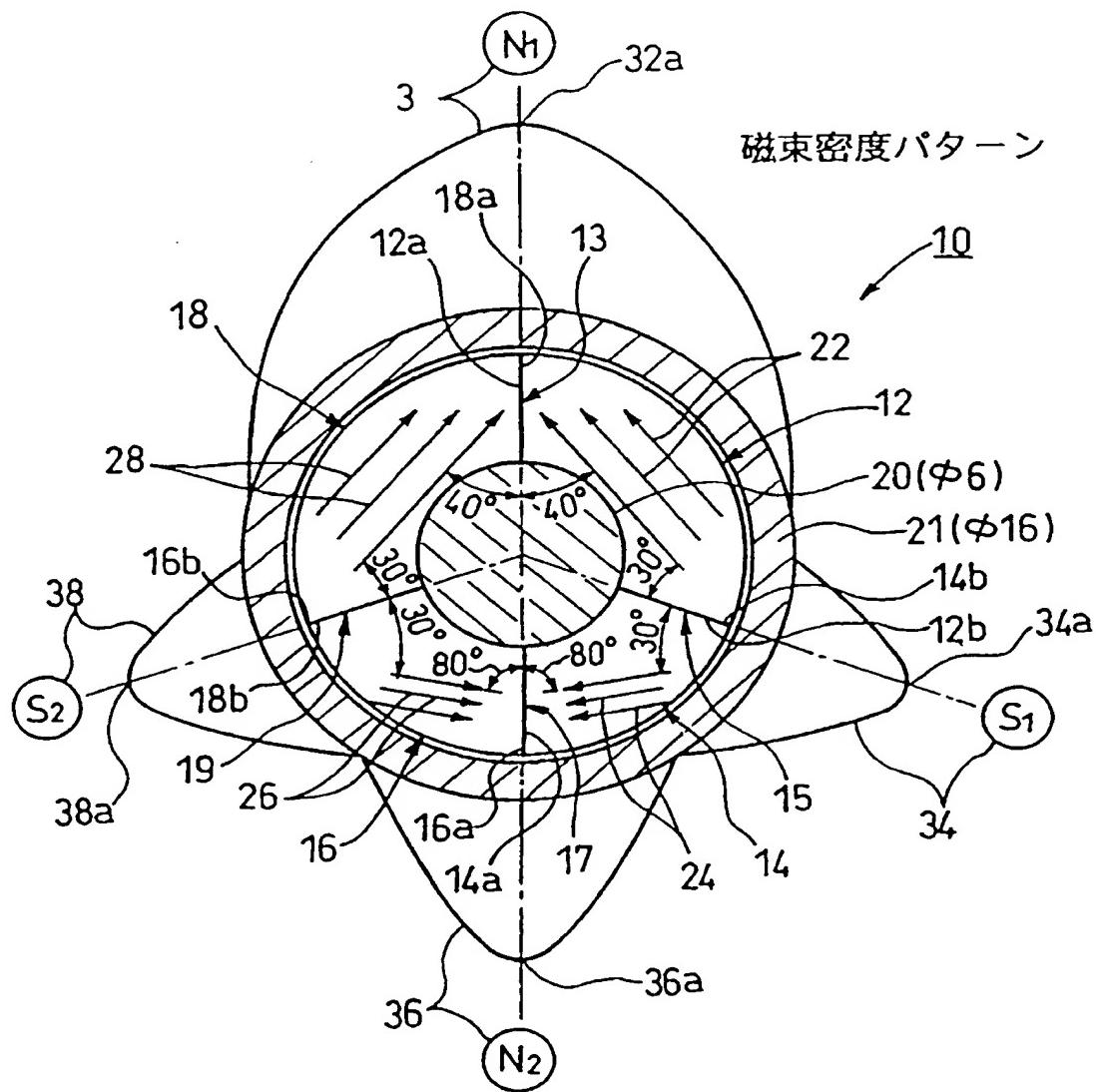
## 第 1 図

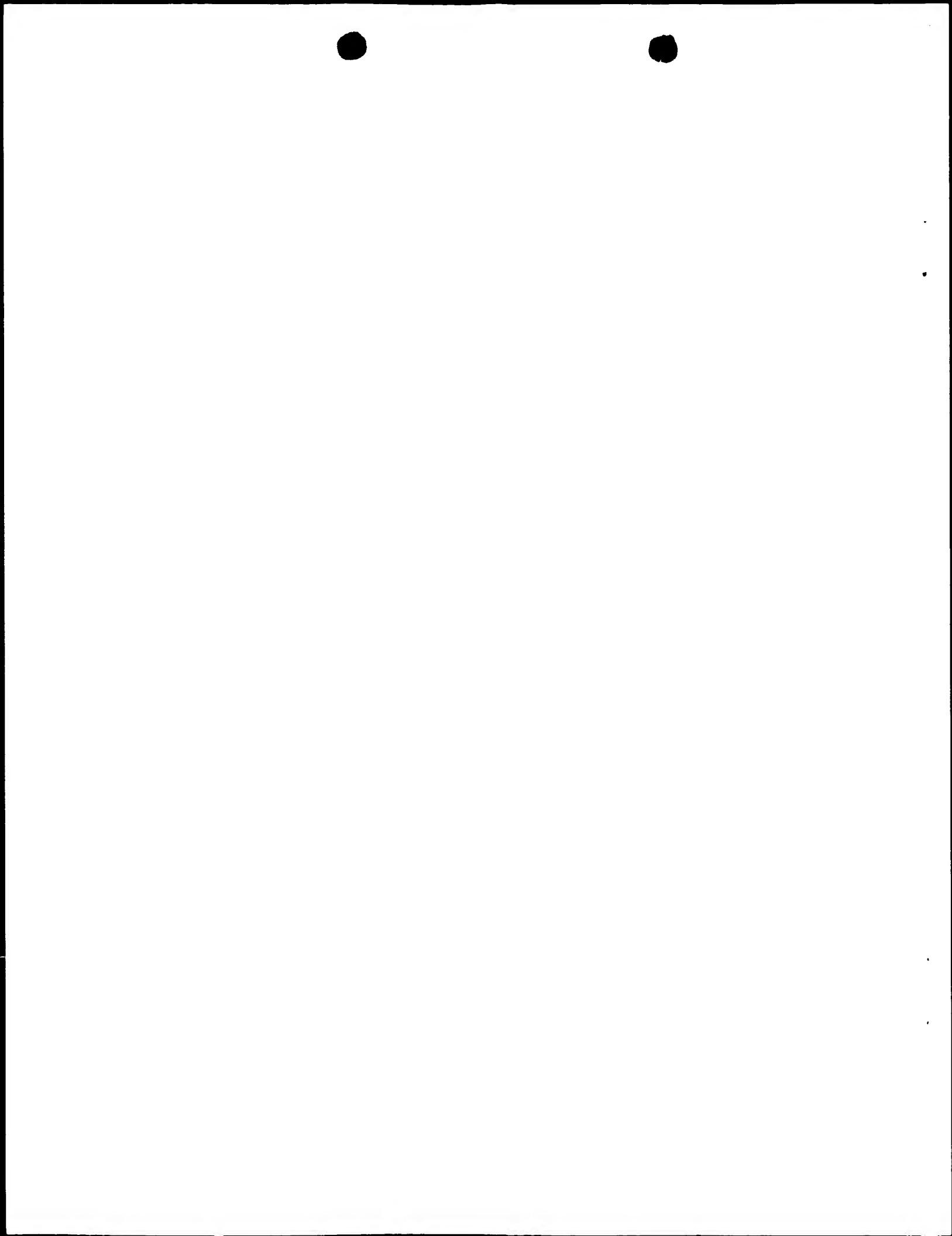




2/9

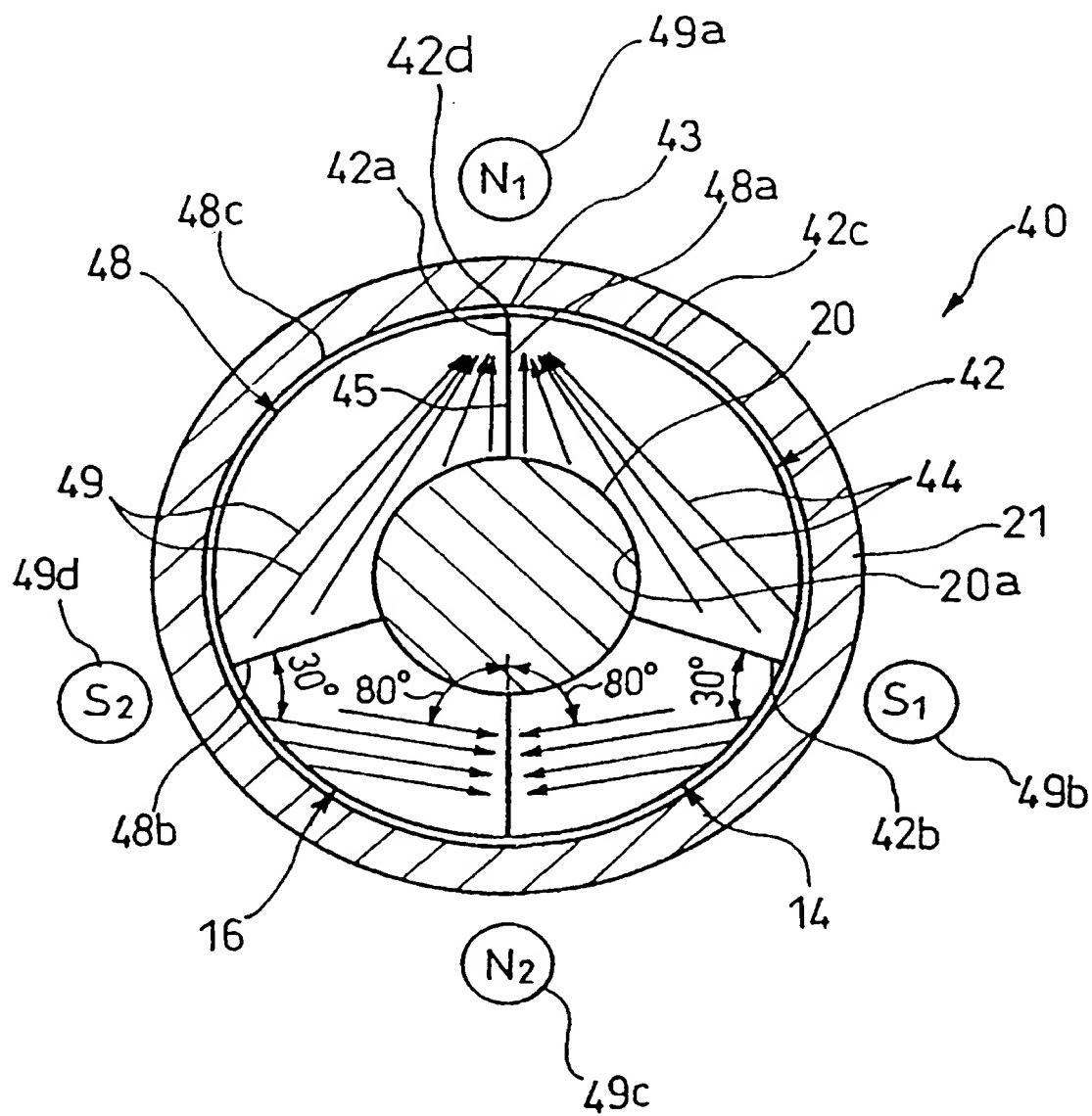
## 第 2 図

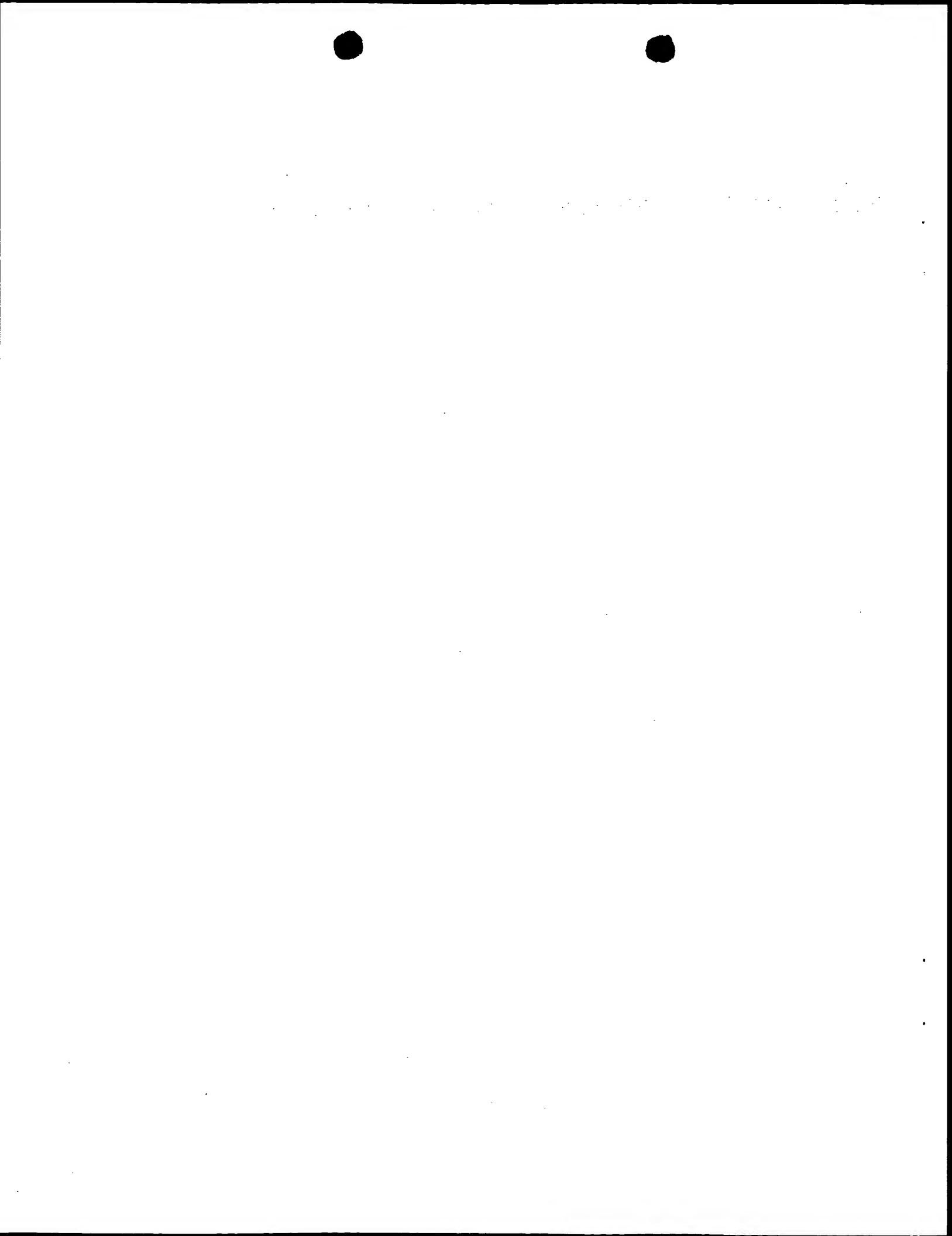




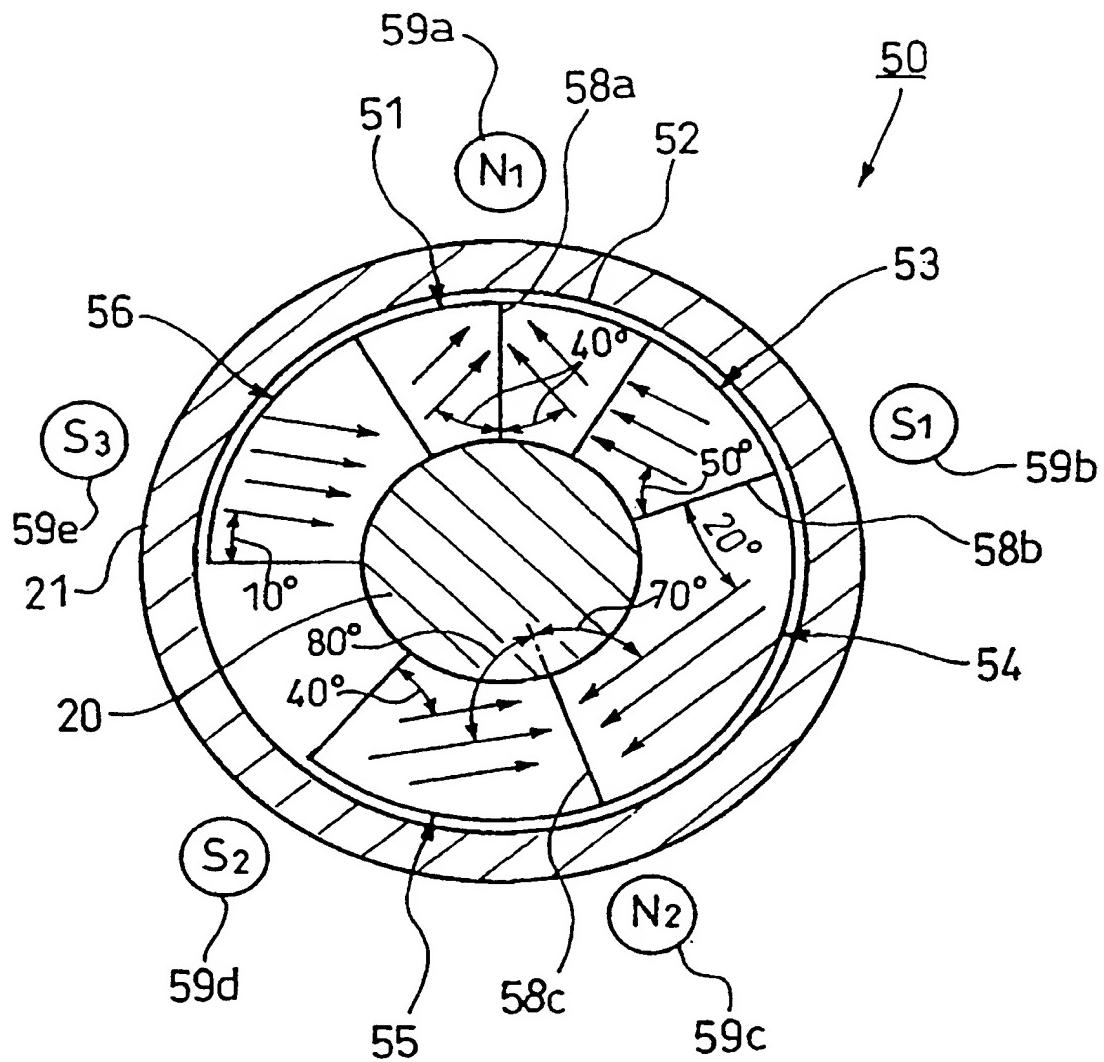
3/9

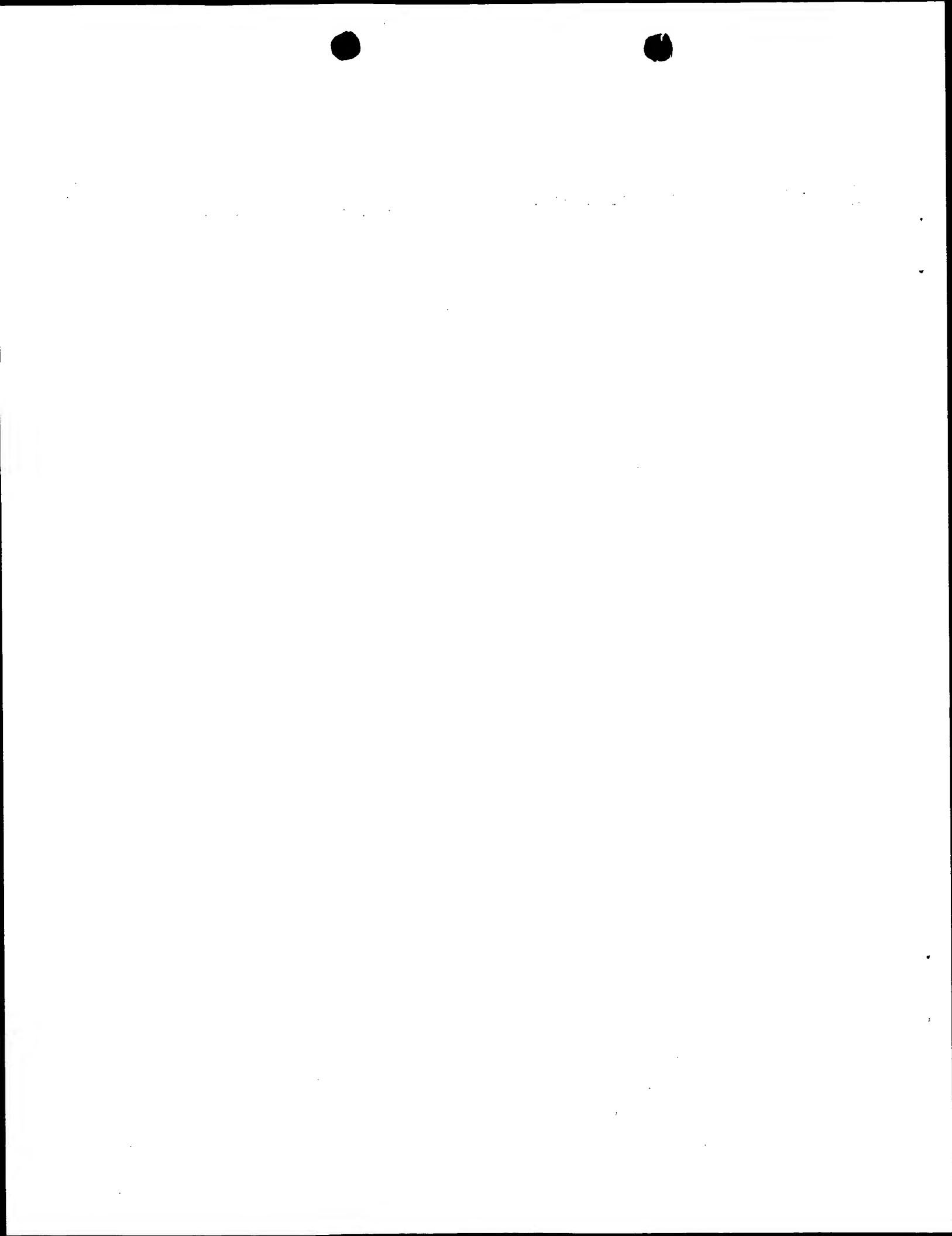
## 第 3 図



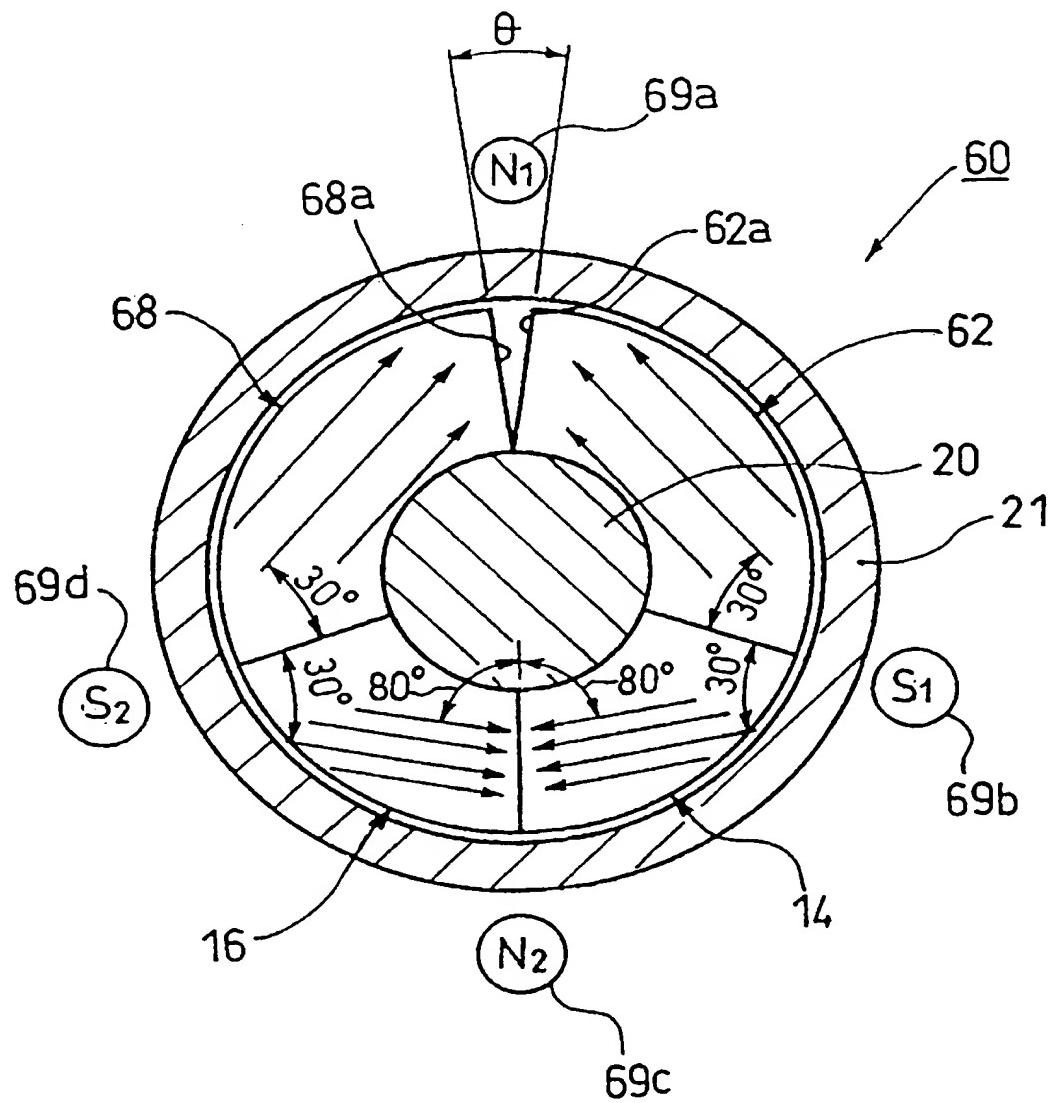


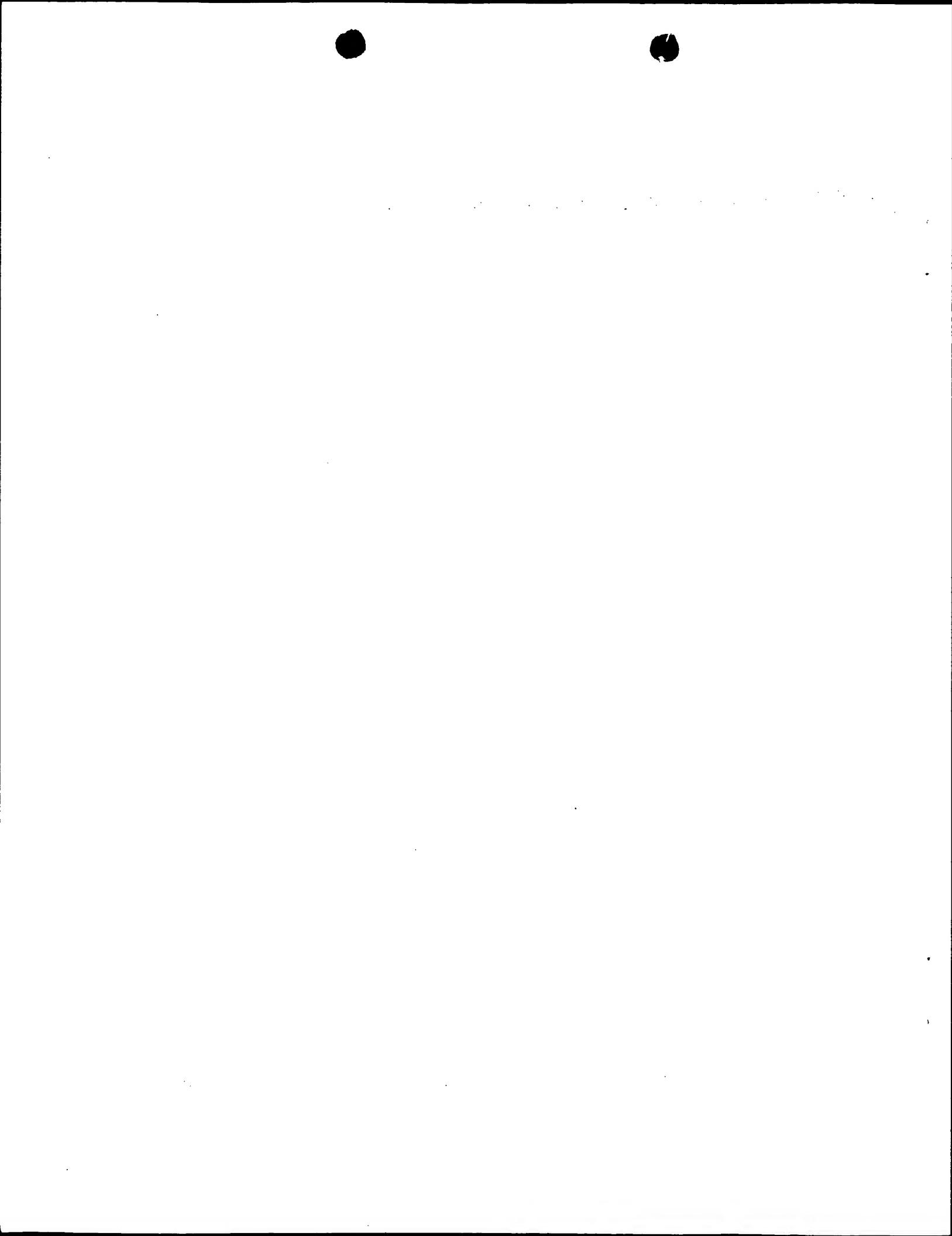
## 第 4 図



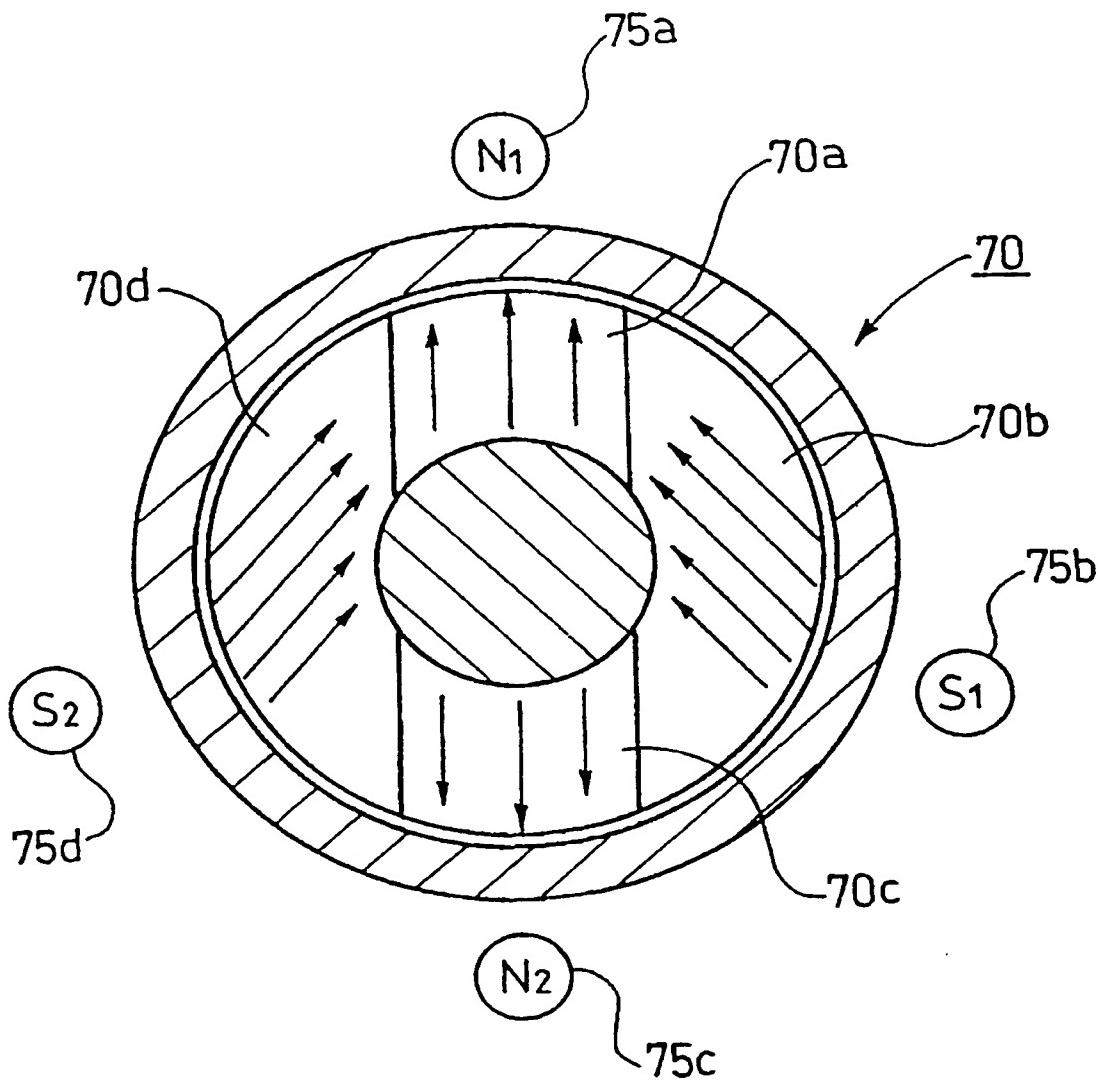


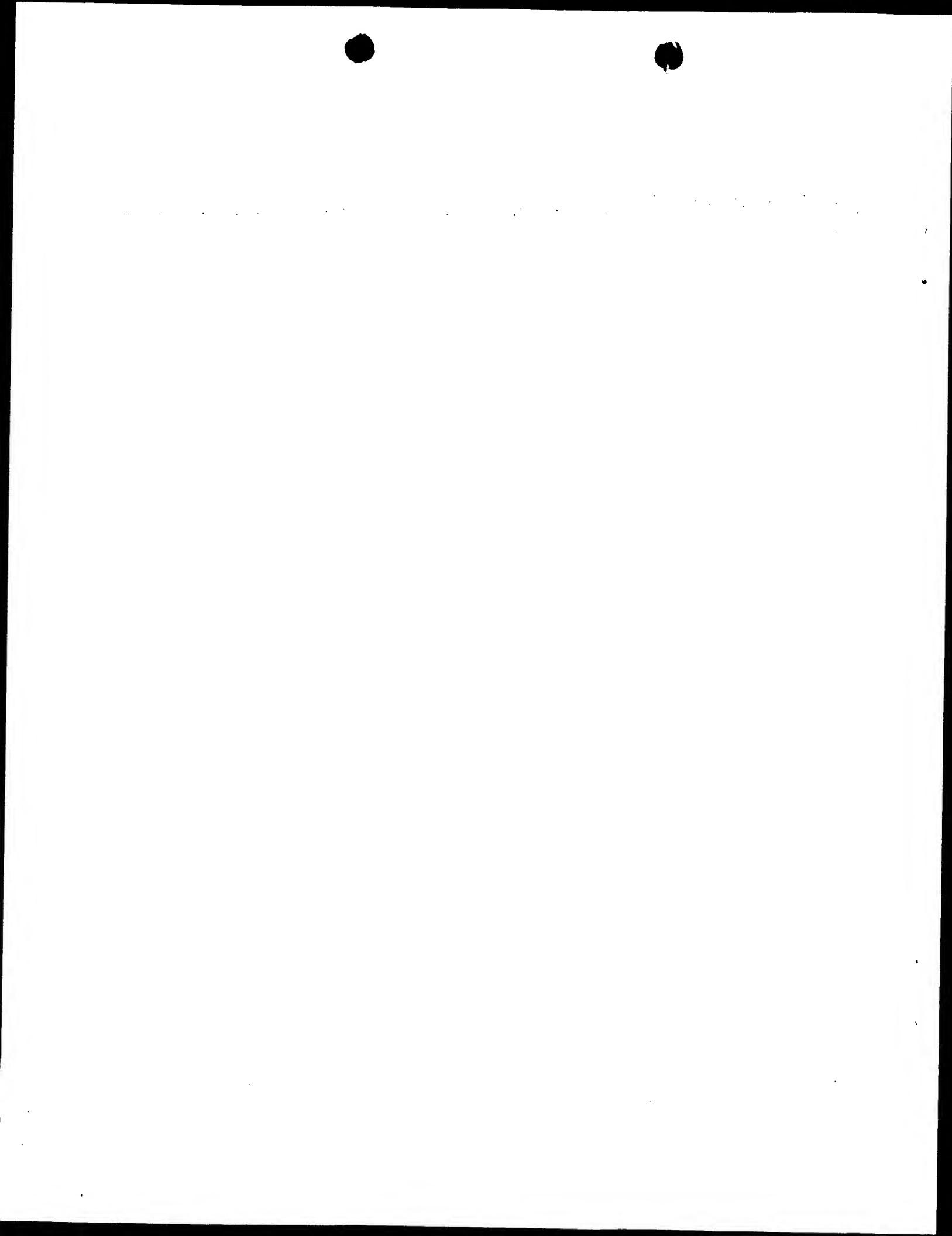
## 第 5 図





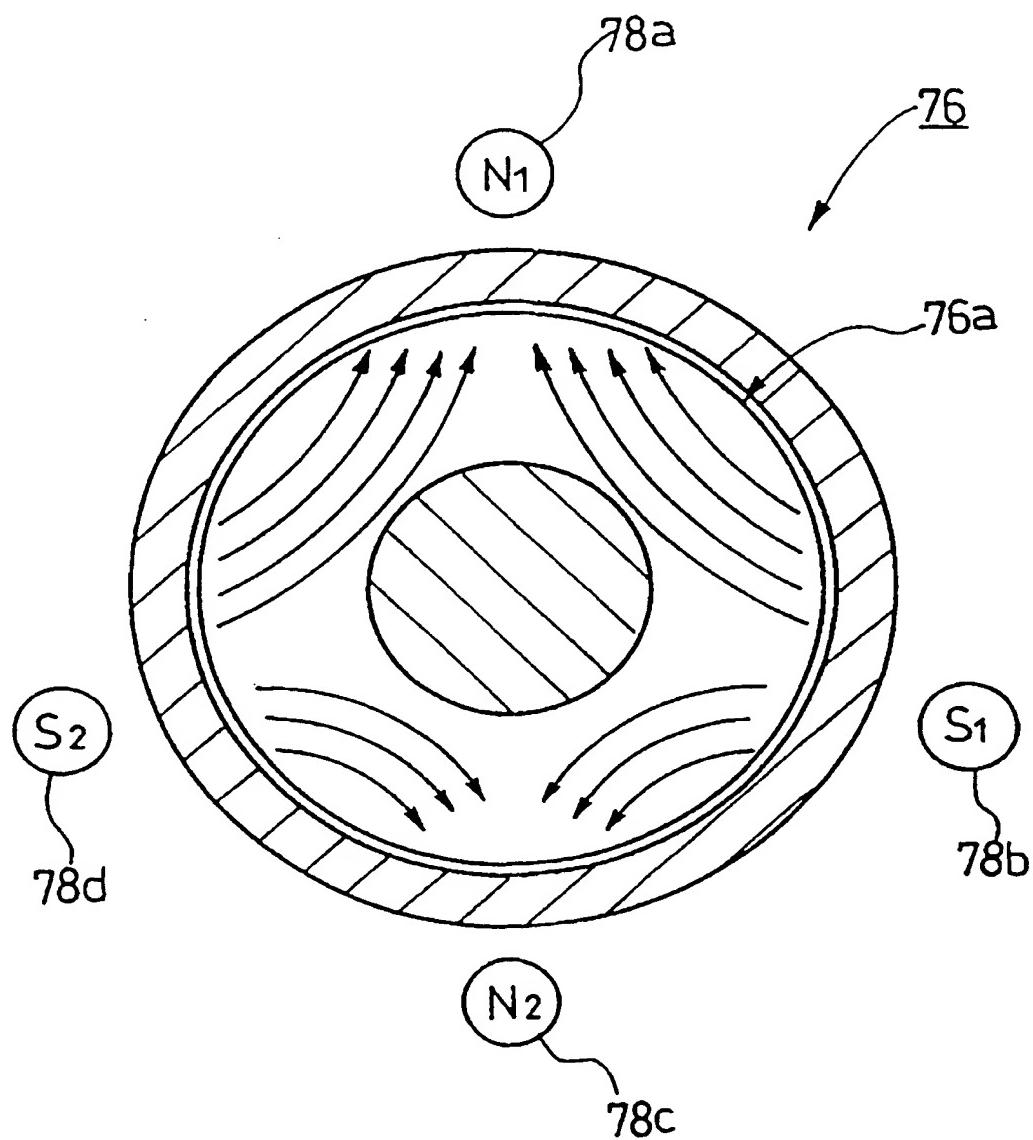
## 第 6 図

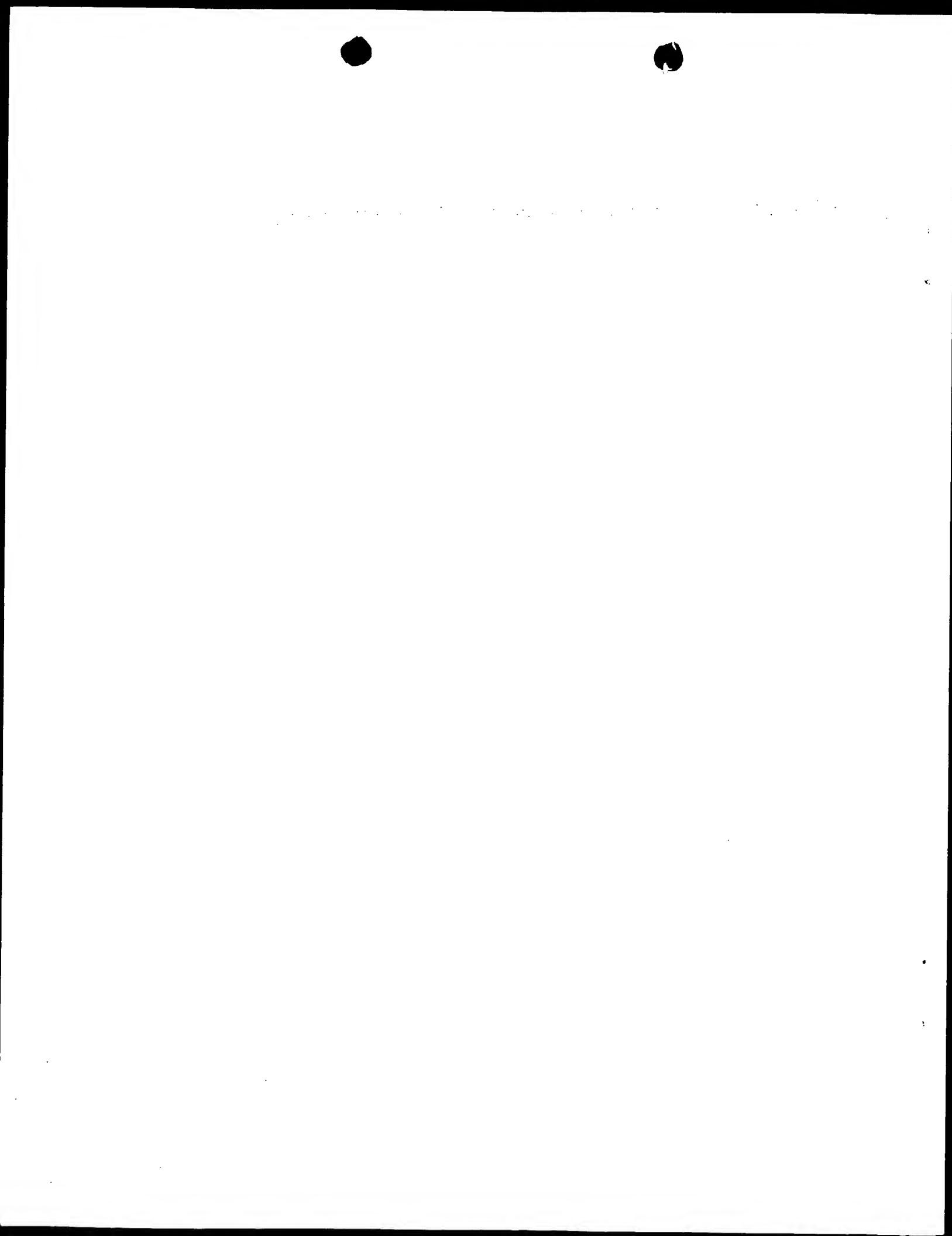




7/9

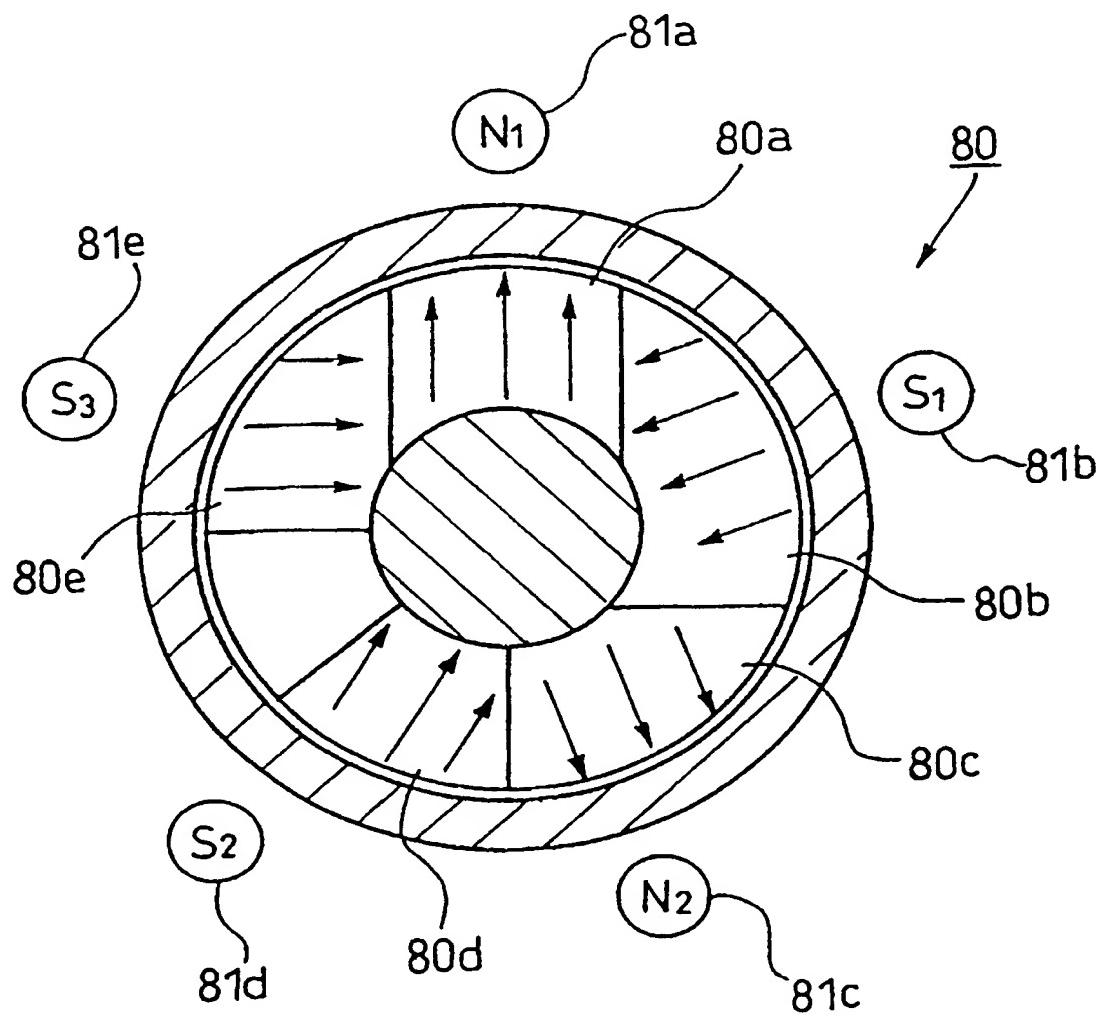
## 第 7 図

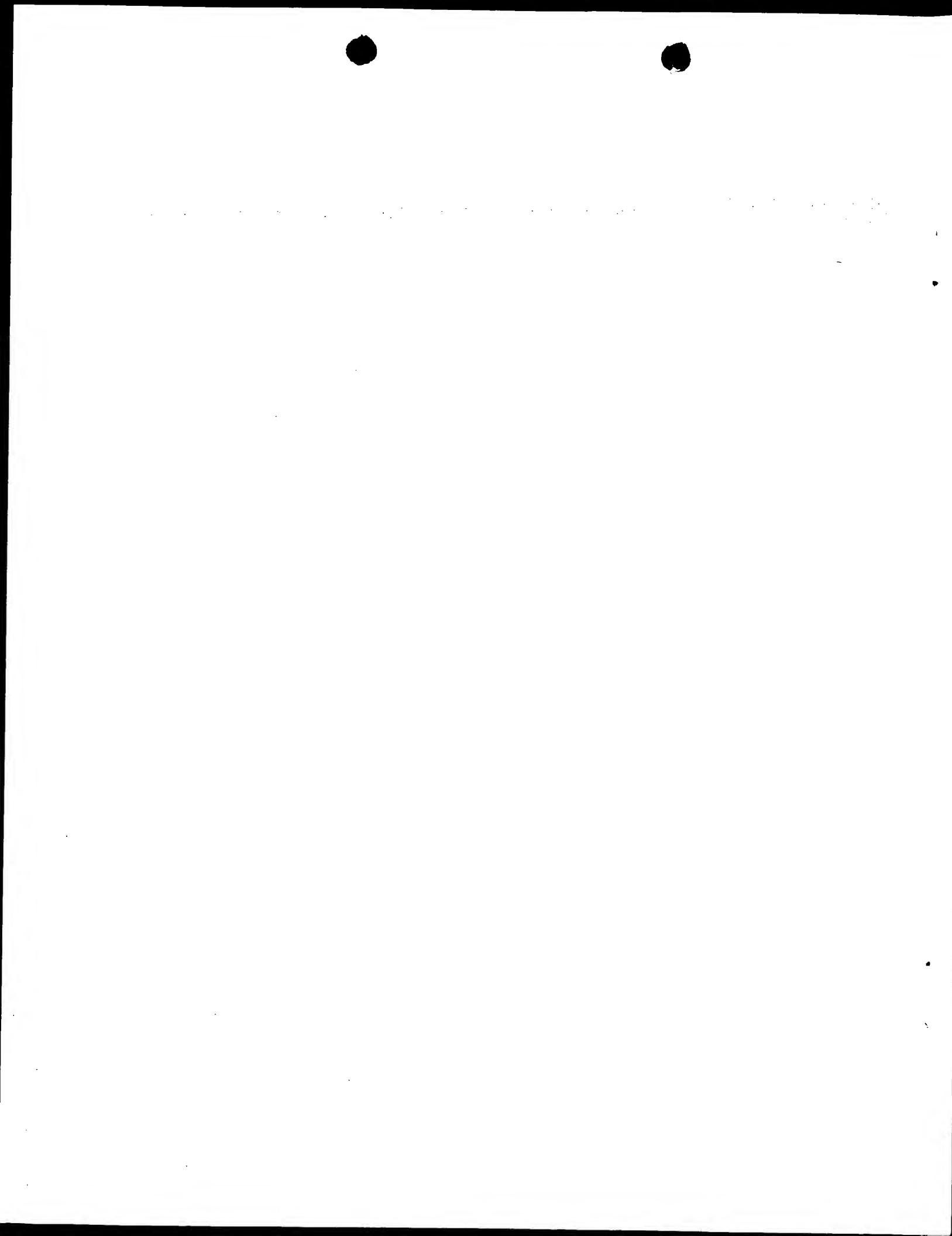




8/9

## 第 8 図

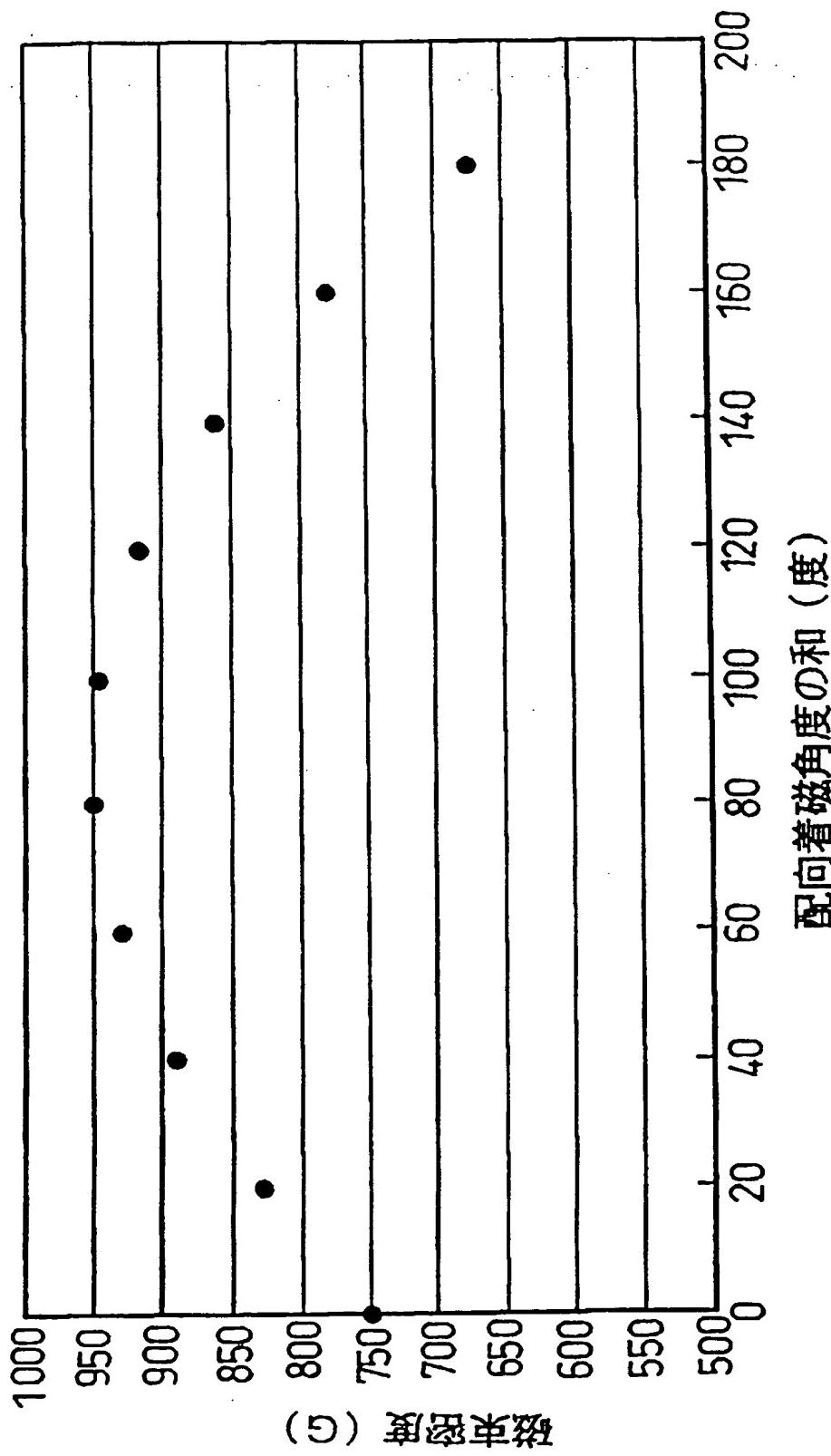


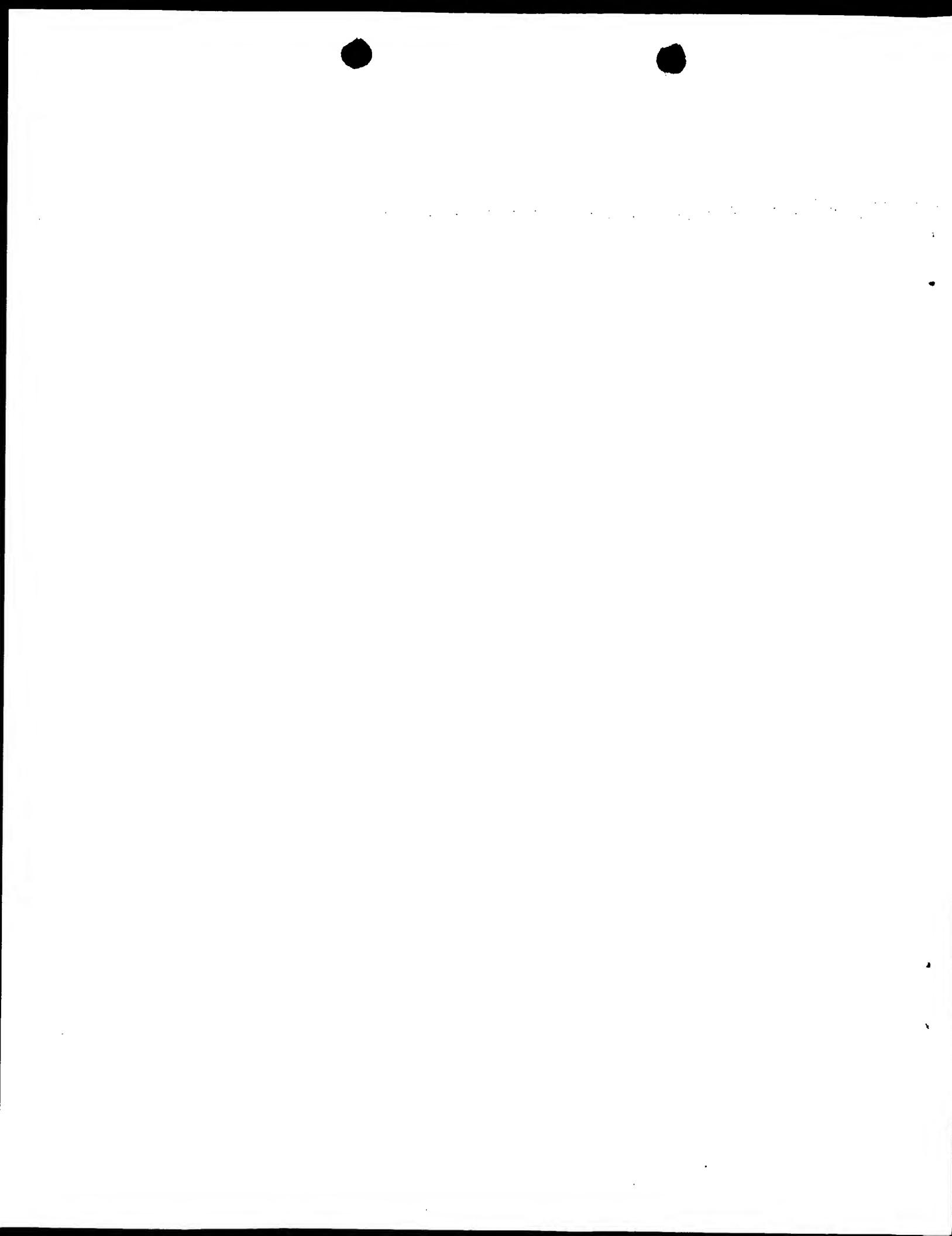


9/9

第 9 図

## 配向着磁角度の和と磁束密度の関係





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/07811

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H01F7/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H01F7/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 10-308308, A (Bridgestone Corporation), 17 November, 1998 (17.11.98), Claims (Family: none)	1-3

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

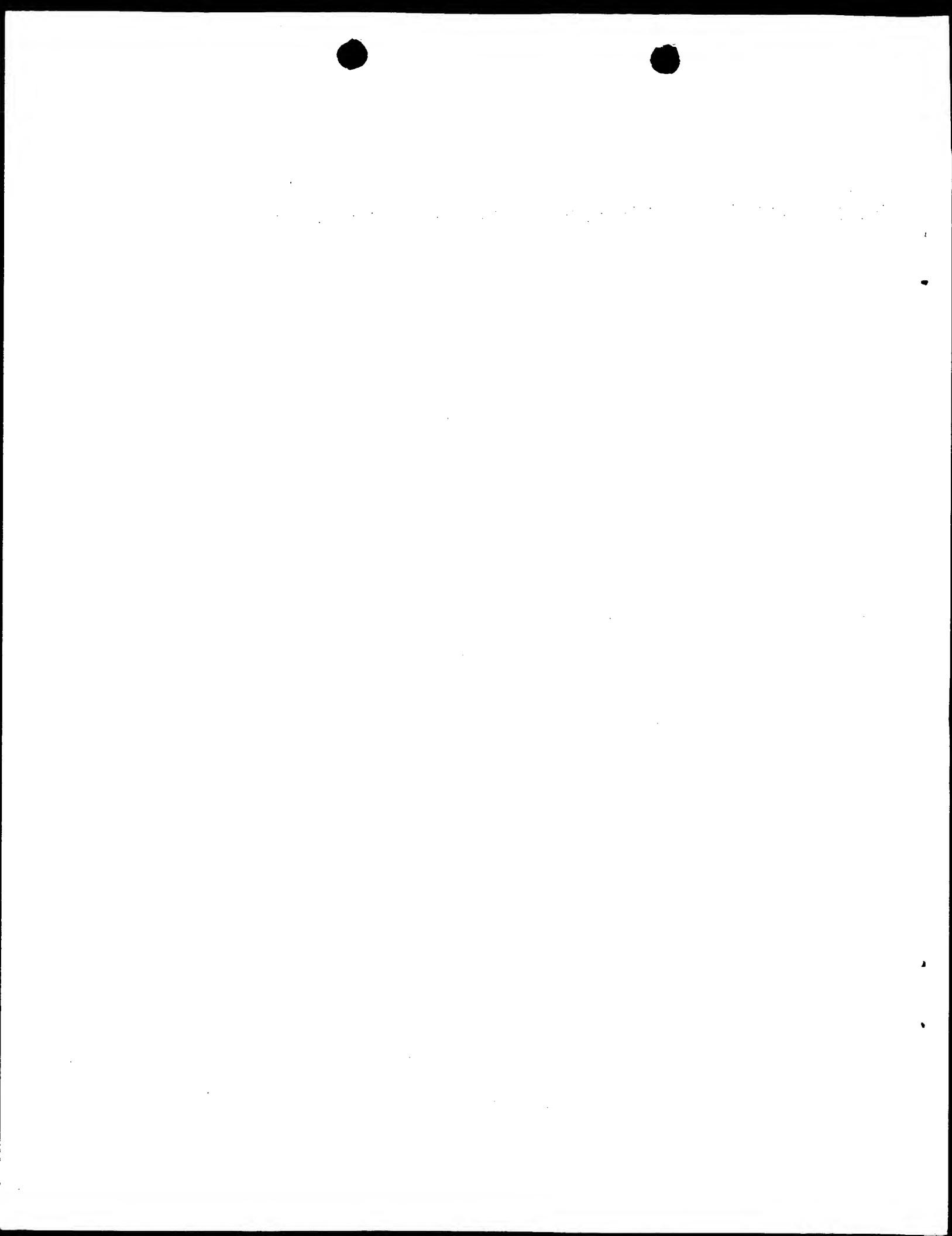
"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
29 November, 2000 (29.11.00)Date of mailing of the international search report  
12 December, 2000 (12.12.00)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP00/07811

## A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. Cl' H01F7/02

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. Cl' H01F7/02

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2000年
日本国登録実用新案公報	1994-2000年
日本国実用新案登録公報	1996-2000年

## 国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 10-308308, A(株式会社ブリヂストン) 17.11月.1998(17.11.98), 特許請求の範囲, (ファミリーなし)	1-3

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

29. 11. 00

## 国際調査報告の発送日

12.12.00

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

## 特許庁審査官(権限のある職員)

植松 伸二

5R 7135

印

電話番号 03-3581-1101 内線 3565

